

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE ZOOTECNIA**

**KEISY ANNY DE SOUZA AMORIM**

**AVALIAÇÃO DE RÓTULO: MARCAS COMERCIAIS DE**  
**ALIMENTOS COMPLETOS PARA GATOS ADULTOS**  
**SUPER PREMIUM**

**FLORIANÓPOLIS - SC**

**2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE ZOOTECNIA**

**KEISY ANNY DE SOUZA AMORIM**

**AVALIAÇÃO DE RÓTULO: MARCAS COMERCIAIS DE  
ALIMENTOS COMPLETOS PARA GATOS ADULTOS  
SUPER PREMIUM**

Trabalho de Conclusão de Curso,  
apresentado como exigência para  
obtenção do Diploma de Graduação  
em Zootecnia da Universidade  
Federal de Santa Catarina.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Priscila de  
Oliveira Moraes

**FLORIANÓPOLIS - SC**

**2018**

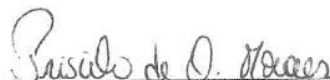
Keisy Anny de Souza Amorim

**AVALIAÇÃO DE RÓTULO: MARCAS COMERCIAIS DE  
ALIMENTOS COMPLETOS PARA GATOS ADULTOS  
SUPER PREMIUM**

Esta Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso foi julgada aprovada e adequada para obtenção do grau de Zootecnista.

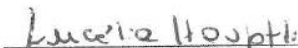
Florianópolis, 12 de novembro de 2018.

**Banca Examinadora:**

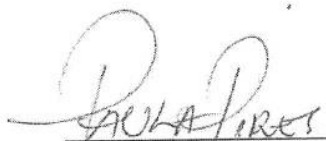


Prof<sup>a</sup>. Priscila de Oliveira Moraes, Dr<sup>a</sup>.  
Orientadora

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof<sup>a</sup>. Lucélia Hauptli, Dr<sup>a</sup>.  
Universidade Federal de Santa Catarina



Med. Vet. Paula Gabriela da Silva Pires, Me.  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Amorim, Keisy Anny de Souza

Avaliação de rótulo: marcas comerciais de alimentos  
completos para gatos adultos super premium / Keisy Anny de  
Souza Amorim ; orientador, Priscila de Oliveira Moraes,  
2018.

57 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Agrárias, Graduação em Zootecnia, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Zootecnia. 2. análise bromatológica . 3. níveis de  
garantia. 4. pets. I. Moraes, Priscila de Oliveira. II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em  
Zootecnia. III. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por iluminar o meu caminho durante essa etapa da minha vida e ter me concedido saúde, força e sabedoria durante todo esse percurso. Sem ele, nada disso seria possível.

À minha mãe, Walkiria do Rocio Marcelino de Souza, por estar ao meu lado e ser a minha maior incentivadora. Obrigada por cada incentivo, apoio, compreensão, conselhos nos momentos mais difíceis e pelo amor incondicional. Sem ela não teria conseguido.

Às minhas amigas (o) Priscila Vecchietti, Cristina Filomena Afonseca Rodrigues e Maurício Fonseca da Costa pelos momentos compartilhados juntos, pelo apoio e incentivo, companheirismo nos estudos e trabalhos, pelo carinho e amizade construído durante todos esses anos de universidade. Pessoas que vou levar para a vida.

Agradeço a todos os professores que fizeram parte da minha caminhada até aqui, contribuindo com cada conhecimento e amizade. Em especial, agradeço imensamente a Professora Doutora Lucélia Hauptli, por ter me acompanhado por todo esse período através dos seus ensinamentos, incentivos, confiança e amizade. É um exemplo de pessoa e profissional.

Agradeço a Professora Doutora Priscila de Oliveira Moraes por ter aceitado de braços abertos ser minha orientadora, por compartilhar seus conhecimentos, amizade, paciência e pelos incentivos sobre a vida profissional e pessoal.

Agradeço a Dasppet, pelo patrocínio nas análises realizadas no presente trabalho e contribuírem na minha formação, em especial ao Médico Veterinário Eduardo Maschka Lucas, pela confiança durante toda a elaboração da pesquisa.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

## RESUMO

A diversidade de alimentos da área *pet food* vem crescendo, com alimentos diversificados em níveis nutricionais e de ingredientes dentro do mesmo segmento. O presente estudo teve como objetivo determinar a composição nutricional e comparar com a composição declarada no rótulo de 10 marcas de rações secas para gatos adultos Super Premium comercializados em Florianópolis-SC. As análises laboratoriais dos nutrientes foram: proteína bruta (PB), extrato etéreo hidrólise ácida (EEA), matéria mineral (MM), matéria seca (MS), fibra bruta (FB), cálcio (Ca), fósforo (P), sódio (Na) e aflatoxinas. A energia metabolizável foi calculada. O estudo mostrou níveis de UM, PB, FB, MM, P dentro do limite mínimo e máximo de cada nutriente de acordo com o rótulo. A UM apresentou valores inferiores do analisado com declarado no rótulo. Para a PB metade das amostras (50%) se manteve no limite para mais do conteúdo do rótulo enquanto o restante se manteve acima dos 5%. A FB apresentou níveis inferiores ao rótulo mesmo utilizando o coeficiente de variação. A MM apenas duas amostras 8 e 10 se mantiveram coerente ao valor estabelecido no rótulo. O Ca e o EE apresentaram divergência com o rótulo em dois alimentos. Para o cálcio 2 dietas apresentaram 1,85 e 1,75% de cálcio nas dietas analisadas, e ambas 1,60% de cálcio máximo no rótulo. Os valores de EE para 2 dietas ficaram abaixo do declarado 10,91% e 10,53% nas dietas analisadas, e ambas descreviam 12% no rótulo. A energia metabolizável variou de 3712 até 4136 kcal/kg. A relação de Ca:P se mostrou coerente nas análises de apenas duas dietas. A conformidade dos alimentos demonstrou 100% dos parâmetros para umidade, proteína bruta, fibra bruta, matéria mineral e fósforo conforme o valor analisado, enquanto cálcio e extrato etéreo apresentaram 20% não conformes com o rótulo. O sódio foi não conforme para todas as dietas, apresentando teores de 130 a 384% a mais do que no rótulo. Foi verificada a presença de aflatoxina em nove alimentos analisados de 0 a 4,37ppb, não ultrapassando o limite de 50ppb permitido pela legislação brasileira. Dos parâmetros avaliados, observou-se uma ampla variação na composição dentro do mesmo segmento da linha super premium para gatos adultos, no qual pode trazer prejuízos pela falta ou excesso dos nutrientes essenciais do animal.

**Palavras-chaves:** análise bromatológica, níveis de garantia, aflatoxina, sódio.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Trato gastrointestinal de cão e gato. ....	16
Figura 2 - Mecanismo regulatório do estímulo da sede.....	18
Figura 3 - Relação entre a energia metabolizável e a matéria mineral das rações. ...	28
Figura 4 - Resultados das análises bromatológica dos alimentos para gatos adultos comparados aos teores nutricionais ao que determinava a Instrução Normativa nº9 (2003) sobre os níveis de garantia para gatos adultos. ....	36
Figura 5 - Níveis de aflatoxinas encontrados nas amostras de alimentos comerciais para gatos adultos.....	42

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Níveis de garantia para alimentos completos para gatos adultos. ....	23
Tabela 2 - Níveis de nutrientes presentes nos rótulos (NR) e níveis dos nutrientes analisados (NA) de dez alimentos completos comerciais destinados a gatos adultos no segmento declarado como Super Premium. ....	26
Tabela 3 - Valores de minerais que constam no rótulo dos alimentos e resultados da análise bromatológicas dos alimentos destinados a gatos adultos do segmento Super Premium.....	29
Tabela 4 - Composição média dos alimentos secos com base nos valores médios determinados nas análises laboratoriais dos nutrientes (NA) e avaliação da conformidade com o rótulo. ....	31
Tabela 5 – Níveis de sódio presentes nos rótulos (NR) e analisados (NA) de dez alimentos completos comerciais destinados a gatos adultos no segmento declarado como Super Premium. ....	39



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Presença de ingredientes na composição de alimentos completos para gatos. ....	44
---	----

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. OBJETIVOS .....	13
2.1. Objetivo Geral .....	13
2.2. Objetivos Específicos .....	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	14
3.1. A história da domesticação do gato .....	14
3.2. A fisiologia digestiva do gato .....	15
3.3. Sódio na nutrição dos gatos .....	17
3.4. Efeito da Aflatoxina em rações destinados a gatos .....	20
3.5. Os alimentos comerciais para gatos .....	21
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
6. CONCLUSÕES .....	47
7. REFERÊNCIAS.....	48

## 1. INTRODUÇÃO

O gato, ao longo dos séculos, tem sido importante para as sociedades humanas, seja como agente de controle de pragas, objeto de valor simbólico e, como ocorre atualmente, como animal de companhia.

Em relação a domesticação, existem duas linhas de pesquisa uma que estuda a origem genética dos gatos domésticos (YAMAGUCHI et al., 2015; OTTONI et al., 2017) e outra que trata do processo de domesticação destes animais (DRISCOLL et al., 2007; MENOTTI-RAYMOND et al., 2008).

Achados científicos (DRISCOLL et al., 2007) mostram que quando o homem deixou de ser nômade e passou a cultivar alimentos, a estocagem de grãos atraiu roedores que por sua vez, atraíram os gatos. O aumento do contato humano-animal criou um vínculo afetivo que culminou a situação dos tempos atuais, onde os gatos domésticos (*Felis silvestris catus*) são considerados majoritariamente animais de companhia.

Pesquisas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre a presença de gatos em domicílios, estimou que 17,7% dos lares brasileiros apresentavam pelo menos um gato, o equivalente a 11,5 milhões de unidades domiciliares (IBGE, 2015).

A domesticação dos gatos é um processo longo e contínuo, no qual uma das principais modificações refere-se aos hábitos alimentares. Na natureza os gatos alimentavam-se somente de caça e com a domesticação passaram a consumir alimentos produzidos pelo homem. Os gatos são animais exclusivamente carnívoros, o que os faz depender de proteína de origem animal na sua alimentação ou da associação desta com ingredientes de alta digestibilidade para uma eficiente utilização (LEI et al., 2015). Aos tutores dos gatos cabe a preocupação em fornecerem uma alimentação de qualidade aos seus animais para que promova longevidade e bem-estar.

A preocupação dos tutores é crescente quanto ao tipo de alimento fornecido e a qualidade dos ingredientes nos alimentos comerciais para animais de companhia. Isso se deve a proximidade entre os humanos e animais. Um tema de grande relevância e que divide a opinião dos tutores de gato são os níveis de sódio que

compõe os alimentos comerciais, estes buscam quais os níveis considerados seguros que não tragam prejuízos à saúde do animal.

Com a inserção de produtos de origem vegetal na nutrição de gatos, surge outra problemática: a possibilidade de haver contaminação com micotoxinas, principalmente da aflatoxinas, causando danos principalmente ao fígado dos animais que estão diretamente relacionados com o nível de ingestão (MAIA; SIQUEIRA, 2007).

Existem diversas empresas nacionais e internacionais com uma variedade de marcas de alimentos destinados aos animais de companhia com níveis de ingredientes diversificados dos produtos que competem entre si para atender as exigências dos clientes (SOUZA, 2017).

As normas de Identidade Qualidade de Alimentos Completos e de Alimentos Especiais destinados a cães e gatos obedecem a Instrução Normativa específica IN nº 30, de 5 de agosto de 2009, porém a indústria permanece utilizando a IN nº 9, de 9 de julho de 2003 revogada pela IN2009, por apresentar uma tabela de níveis de garantia do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2009; MAPA, 2003). Porém as classificações específicas no Brasil para os alimentos “*pet*” denominados com linhas: Econômica, Standard, Premium e Super Premium são atribuídas de acordo com o que a própria indústria institui, conforme as características do alimento, tais como qualidade e concentração dos ingredientes, preços, etc. Esta classificação tem como objetivo orientar os produtos de uma mesma empresa, bem como a concorrência entre empresas.

Apesar do mercado *pet food* estar em expansão, encontram-se poucas pesquisas desenvolvidas na área sobre a composição dos alimentos em relação à qualidade relacionados às exigências nutricionais das espécies de interesse.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

- Determinar a composição nutricional e comparar com a composição declarada no rótulo, e elencar os ingredientes utilizados nos alimentos de marcas de rações secas para gatos adultos Super premium comercializados em Florianópolis/SC.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Comparar a composição nutricional encontrada no rótulo e a composição analisada em laboratório dos alimentos comerciais selecionados;
- Avaliar as informações de rotulagem em relação aos níveis nutricionais;
- Verificar a composição nutricional encontrada no rótulo e a composição analisada em laboratório, e compará-las com os níveis mínimos e máximos descritos pela Instrução Normativa Nº 9, de 09 de julho de 2003;
- Analisar o nível de sódio e aflotoxina dos alimentos comerciais selecionados;
- Elencar e verificar a ocorrência dos ingredientes citados nos rótulos das rações.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. A história da domesticação do gato

Os gatos estão entre os animais mais próximos do homem e são considerados animais de companhia. Ao contrário de outros animais que foram domesticados, o gato doméstico (*Felis silvestres catus*) contribuiu pouco para as ações humanas em termos de sustento ou trabalho. Entretanto, por mais próximos que sejam ao homem ainda são controversas sua origem e domesticação (GINSBURG et al., 1991; KITCHENER, 1991; DRISCOLL et al., 2007).

Durante muito tempo acreditou-se que o início da domesticação dos gatos ocorreu cerca de 3.600 anos atrás no Egito (GINSBURG et al., 1991), pela simbologia e abundância de ilustrações significativas que tornavam os gatos como membros comuns das famílias egípcias, dando o crédito pela domesticação. Porém, a origem ancestral do *Felis s. catus* foi estudada por Driscoll et al. (2007), através de análises genéticas de gatos selvagens e domésticos. Estas novas descobertas sobre a história da domesticação do gato sugere que habitantes do Oriente Médio começaram a manter gatos como animais de estimação muito antes dos egípcios. As análises genéticas sugerem que o processo de domesticação começou entre 9 e 10 mil anos atrás no Oriente Médio (DRISCOLL et al., 2007), durante o período neolítico quando produção e restos de alimentos espalhados nas habitações humanas, contribuíram para vinda dos ratos, e consequentemente dos gatos. As evidências arqueológicas apontam que as fontes de alimento teriam incentivado os gatos a se adaptarem à vida junto aos homens (DRISCOLL et al., 2009) através de comensalismo e mutualismo que levaram a aproximação (VAN NERR et al., 2014; HU et al., 2014).

Um estudo recente utilizando análise de DNA de restos arqueológicos de gatos de várias regiões do mundo, mostra que as populações do Oriente Médio e o egípcio *Felis silvestris lybica* contribuíram para o conjunto de genes do gato doméstico (*Felis catus*) em diferentes momentos históricos. Enquanto a domesticação mundial do gato começou durante o período Neolítico no Oriente, a sua dispersão ganhou impulso quando o gato egípcio se espalhou por todo o Velho Mundo através de rotas de comércio humano marítimo e terrestre (OTTONI et al., 2017).

Existe a teoria da “auto-domesticação” dos gatos, ou seja, provavelmente eles escolheram viver entre humanos devido as oportunidades que eles encontraram por

si, diferente de outros animais domesticados que foram escolhidos por contribuírem de alguma forma ao homem (DRISCOLL et al., 2009).

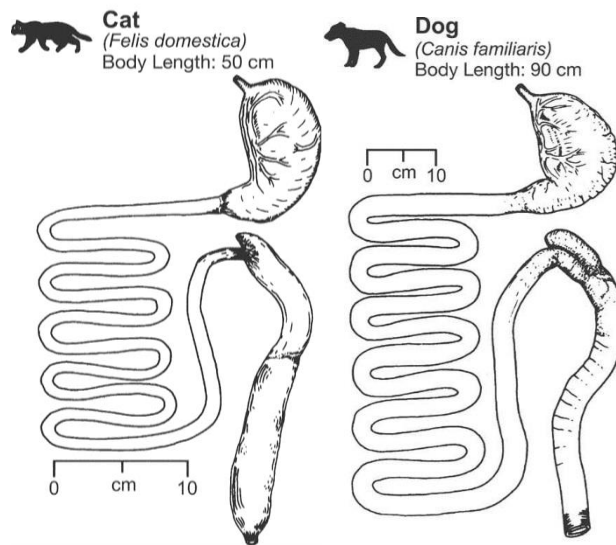
Apesar dos registros científicos indicarem várias origens e datas da domesticação do gato, o que ocorre hoje em dia é uma demonstração cada vez mais forte da relação entre gatos e seres humanos (SILVA; PESSANHA, 2013).

O processo de domesticação aparentemente não alterou profundamente as características morfológicas, fisiológicas e comportamentais dos gatos. Estes têm hábitos solitários e são claramente identificados como estritamente carnívoros, dando preferência a alimentos que contenham produtos de origem animal.

### **3.2. A fisiologia digestiva do gato**

Os gatos domésticos são reconhecidos como carnívoros obrigatórios, pertencentes a Ordem Carnívora (GENOVA et al., 2015), portanto, possuem necessidades específicas de alguns nutrientes de origem animal em sua dieta. Por terem sido domesticados por um período muito mais curto do que os cães, apresentam poucas modificações relacionadas a sua fisiologia digestiva comparado aos seus ancestrais selvagens.

Como pode ser observado na Figura 1, o trato gastrointestinal de ambos, cão e gato, são curtos e relativamente simples, com algumas peculiaridades (SUTTON, 2004). O cão, em média, tem um tamanho corporal de 75 cm e 4,5 m de intestino, com 3,9m de intestino delgado e 0,6m de grosso. O gato, por sua vez, possui em média 50 cm e 2,5 m de intestino, 2,1 de delgado e 0,4 de grosso.



**Figura 1** - Trato gastrointestinal de cão e gato.

Fonte: adaptação de SUTTON, 2004.

As poucas mudanças relacionadas a fisiologia digestiva dos gatos domésticos os tornaram animais mais exigentes quanto a alimentação, limitados na escolha dos tipos de ingredientes e na forma apresentada do alimento oferecido. Por serem descendentes de um predador, apresentam uma dentição com caninos grandes e finos utilizados para cortar e rasgar, comparados aos incisivos e molares que são pequenos (WORTINGER, 2009), no qual modificam a maneira de apreensão dos alimentos. Além disso, apresentam hábitos solitários e um consumo dos alimentos em pequenas refeições várias vezes ao dia (GENOVA et al., 2015).

As necessidades elevadas de fontes proteicas de origem animal na dieta dos gatos são em função de sua constante catabolização de aminoácidos no fígado, utilizando como principal fonte de energia (WORTINGER, 2009). Portanto, esses animais não conseguem se adaptar a uma dieta com baixos níveis de proteína, e quando a recebem por um período prolongado, a tendência é iniciar a degradação da proteína endógena. Além disso, apresentam a necessidade de dois aminoácidos essenciais, como a arginina que está relacionada com a deficiência de sua síntese, a taurina que possui uma capacidade limitada para ser sintetizar a partir de outros aminoácidos que contém enxofre, o ácido graxo araquidônico, e as vitaminas A e Niacina, todos presentes nos produtos de origem animal (ZORAN, 2002; HORA;HAGIWARA, 2010; GENOVA et al., 2015).



Atualmente os gatos, na sua grande maioria, consomem alimentos industrializados formulados para atender as suas características fisiológicas. Além disso, em geral, alimentos passam por processo de extrusão para fornecer nutrientes mais prontamente disponíveis a digestão, e apresentarem características de aroma, textura e sabor que estimulem de forma atrativa os animais a aceitabilidade dos alimentos fornecidos (KOPPEL, 2014).

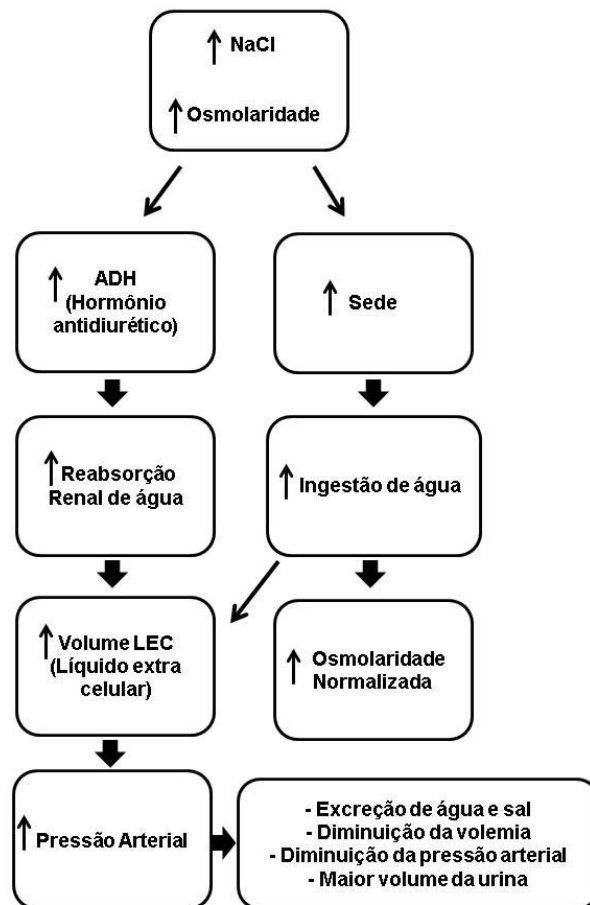
### **3.3. Sódio na nutrição dos gatos**

O Sódio (Na) é um macromineral importante na dieta dos gatos por desempenhar a função de manter a pressão osmótica, regular o equilíbrio ácido-básico e transmitir impulsos nervosos e contrações musculares, além de participar da absorção de açúcares e aminoácidos (WORTINGER, 2009).

Vários são os mecanismos que fazem a regulação efetiva da homeostase do sódio no corpo, apesar das ingestões e perdas, sendo os rins os órgãos que mantêm o controle desse equilíbrio respondendo sobre o excesso ou deficiência. Portanto, baixos níveis sódio na urina estão correlacionadas com a ingestão de sódio (NGUYEN et al., 2016).

Os gatos, em sua maioria, necessitam de estímulos para que possam ter uma maior ingestão de água. Uma das formas utilizadas para maior frequência de consumo de água é através do fornecimento de um maior teor de sódio na dieta para estimular o aumento na ingestão de água e conseqüentemente o volume de urina (CARCIOFI et al., 2006; MELO et al., 2014; PESSOA, 2017; SOUZA, 2017).

O mecanismo que regula o estímulo da sede para manter o equilíbrio do organismo pelo aumento de sódio ingerido ocorre pelo fato de haver um desequilíbrio pelo aumento osmótico da concentração de sódio no sangue acionados através de receptores que mandam mensagem ao hipotálamo ativado por hormônio antidiurético (ADH), para que possam manter o equilíbrio fazendo o animal sentir sede (Figura 2). Dessa forma, qualquer alteração na concentração de sódio sanguíneo altera a osmolaridade e tonicidade plasmática, e desencadeia os mecanismos regulatórios para o ajuste da ingestão ou excreção de água com a finalidade de reequilibrar a osmolaridade aos níveis normais (KLEIN, 2014).



**Figura 2** - Mecanismo regulatório do estímulo da sede.

Fonte: Adaptada de Gomes (2016).

Segundo o NRC (2006), o requisito mínimo recomendado para gatos adultos baseado nos estudos de Yu e Morris (1997, 1999) seria de 10,6 mg/kg de peso corporal por dia. Em relação a quantidade segura de sódio diária que um gato deve consumir, o NRC recomenda até 15 g/kg de matéria seca (1,5% da dieta). Enquanto houver água prontamente disponível os gatos saudáveis conseguem tolerar concentrações razoavelmente altas de sódio na dieta por não terem demonstrados efeitos adversos sobre ao sódio (NRC, 2006). Níveis mais altos ainda podem ser seguros, mas não há dados científicos disponíveis.

Para a Federação Europeia da Indústria de Alimentos para Animais de Estimação (FEDIAF, 2018) a recomendação mínima de sódio na dieta de gatos adultos de 0,8g Na/kg (100 g de matéria seca) equivalente a 0,08% de MS adicionando uma margem de segurança de 25% (YU; MORRIS, 1999). No entanto,

ainda não há um consenso entre os pesquisadores sobre a proporção segura que o animal realmente necessita sem deficiência ou excessos de sódio na dieta.

Em estudo realizado por Yue e Morris (1999), com gatos adultos consumindo uma dieta deficiente em sódio contendo 0,1g Na/kg apresentaram sinais clínicos de anorexia, perda de peso corporal, redução no crescimento, redução na concentração urinária e consequentemente de excreção de sódio, e balanço de sódio negativo.

O aumento sódio na alimentação de gatos adultos de 11,1g/kg MS quando comparado ao controle de 5,5g/kg MS de sódio por 6 meses, promoveu uma maior ingestão de água e maior volume de urina, sem apresentar sinais adversos de diminuição no consumo de alimento e composição corporal (XU; LAFLAMMEE; LONG, 2009).

Pesquisas buscam níveis seguros de sódio como estimulante de ingestão de água e o seu efeito sobre riscos relacionados a doenças do trato urinário como urólitos de oxalato de cálcio e estruvita (LUCKSCHANDER et al, 2004), doenças renais (XU; LAFLAMMEE; LONG, 2009), doenças cardíacas e hipertensão em gatos (BROWN et al., 2007).

Hawthorne e Markwell (2004) avaliaram dois grupos de dietas para gatos adultos contendo teores de sódio de 0,175 g Na/100 kcal e 0,275 – 0,4 g Na/100 kcal, observaram que os maiores níveis de sódio na dieta aumentaram a ingestão de água resultando em maior volume de urina, e diminuição nos teores de oxalato de cálcio. Em dietas de cães utilizando teores de sódio aumentado 0,3 g de sódio / 100 kcal observou-se uma redução na formação de oxalato de cálcio comparado a uma dieta com baixo teor de sódio 0,05 g / 100 kcal, porém, devem-se ser considerados os níveis de sódio como prevenção a animais propensos a doença do trato urinário (STEVEYSON; HYNDS; MARKWELL, 2003).

As publicações relacionadas ao sódio são confusas quanto a padronização das unidades de medidas, demonstradas como: g ou mg/kg dieta, g ou kg/100kcal, g ou mg/kg Peso vivo, mol ou mmol/kg dieta, entre outros. Dessa forma, as dietas deveriam ser padronizadas levando em consideração o consumo de energia da dieta (kg/kcal), uma vez que as necessidades energéticas dos animais são sempre a primeira exigência que deve ser atendida na dieta (WORTINGER, 2009).

Em relação a rotulagem de alimentos para animais de companhia, a Legislação brasileira não exige a presença de valores de sódio nos rótulos.

### 3.4. Efeito da Aflatoxina em alimentos destinados a gatos

A qualidade das matérias-primas utilizadas na fabricação de alimentos destinados a cães e gatos é tão relevante quanto a eficiência dos ingredientes e nutrientes relacionados a saúde animal, tendo em vista a preocupação dos tutores com o bem-estar, longevidade, a qualidade e segurança dos alimentos dos seus animais de companhia. A contaminação dos ingredientes utilizados na formulação de alimentos por micotoxinas representa uma série de problemas no que se diz respeito a saúde dos animais, perdas econômicas e emocionais relacionados ao vínculo entre os tutores e animais.

Existem diferentes micotoxinas comumente encontradas nos alimentos de cães e gatos sendo as aflatoxinas, ocratoxinas, tricotecenos, zearalenona e fumonisinas (LEUNG; DIAZ-LLIANO; SMITH, 2006; BOERMANS; LEUNG, 2007; ZAIN, 2011). Dentre as micotoxinas, as aflatoxinas são encontradas na maioria dos alimentos comerciais (SHARMA; MÁRQUEZ, 2001), em proporções menores, e estão entre as causas mais comuns em alimentos comerciais (BOERMANS; LEUNG, 2007).

As aflatoxinas são metabólitos secundários dos fungos *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus* que estão presente nos ingredientes de origem vegetal, sendo conhecidos pelos efeitos tóxicos e carcinogênicos (SHARMA; MÁRQUEZ, 2001). Segundo França et al. (2011), os principais ingredientes que se destacam por conter aflatoxinas em sua composição são: milho, farelo de soja, farelo de glúten de milho, farelo de amendoim, entre outros que se encontram na composição dos alimentos dos animais de companhia.

Assim como em cães, aflatoxinas em gatos atinge diretamente o fígado (MAIA; SIQUEIRA, 2007), através de sinais clínicos semelhantes como anorexias, letargia, hemorragia interna, fígado dilatado, coagulação intravascular, e podendo chegar a morte nos casos mais severos. Informações sobre os efeitos clínicos causados pela aflatoxina em sua maioria são encontradas em pesquisas direcionadas a cães, visto que em sua formulação há maiores níveis de ingredientes de origem vegetal (cereais) do que aqueles formulados para gatos, portanto ficariam mais expostos a um maior risco de contaminação. As intoxicações por aflatoxinas podem ser agudas ou crônicas, dependendo do nível de contaminação e duração da

exposição (LEUNG et al., 2006 ; BOERMANS; LEUNG, 2007 ; GOMES et al., 2014; GUTERRES et al., 2017).

Em cães o consumo de alimentos contendo concentrações de 50 a 300 µg / kg (0,05-0,3 mg / kg) de aflatoxinas por 6 a 8 semanas, provocou uma resposta crônica, causando a anorexia, letargia, icterícia, coagulação intravascular disseminada e morte, sendo os mesmo sinais causados nas formas subagudas de cães alimentados com cerca de 500-100 µg / kg (0,5 a 1 mg de aflatoxina / kg) por 2 a 3 semanas. Nas formas agudas, em que os animais ficaram expostos a doses superiores de 500–1000 µg / kg de PC (> 0,5 a 1 mg de aflatoxina / kg de peso corporal), os cães morreram em poucos dias, apresentando sinais de hiperplasia hepática, coagulação intravascular disseminada e hemorragias (BOHM; RAZZAZI-FAZELI, 2005 apud GAZZOTTI et al., 2015, p.86 ).

Em estudo realizado por Maia e Siqueira (2002) avaliando a presença de aflatoxinas em rações para cães, gatos e pássaros, observaram que em 100 amostras analisadas 12% estavam contaminadas por algum tipo de Aflatoxina (1 para gatos, 3 para cães e 8 para pássaros). Os resultados mostraram de 15 a 374 mg/kg de aflatoxinas totais encontradas nas rações.

Os níveis de aflatoxinas que podem causar danos a saúde de cães e gatos ainda são limitados, porém já se sabe que essas micotoxinas estão presentes nos alimentos de animais de estimação, e causam danos a saúde dependendo do nível de contaminação e o tempo em que os animais ficam expostos a essas toxinas

No Brasil, as aflatoxinas são as únicas micotoxinas que apresentam limites máximos previstos na legislação. A regulamentação segue a quantidade de micotoxinas presente na alimentação animal em matérias primas e rações, um limite máximo de 50 µg/kg de aflatoxinas, não existindo limites definidos para animais de companhia, de acordo com o estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Portaria MA/SND/SFA nº 07, de 09/11/88.

### **3.5. Os alimentos comerciais para gatos**

O mercado *pet food* tem uma grande relevância econômica mundial, pela crescente demanda por produtos diferenciados e variados destinados a cães e gatos. Existem diversos produtos comercializados com o intuito de fornecer uma

alimentação de qualidade que atenda as necessidades nutricionais dos animais, visando a longevidade e bem-estar, além da satisfação do seu tutor.

A Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (ABINPET) estimou uma produção nacional do principal segmento da indústria, Pet food, um volume de 2,59 milhões de toneladas produzidas no ano de 2016, representado por 67,6% do total produzido. O Brasil apresenta-se entre um dos principais países produtores do mercado pet mundial, sendo o terceiro maior produtor com um faturamento total no ano de 2016 de 18,9 bilhões, crescimento de 4,9% sobre o ano anterior que fechou em 18 bilhões (ABINPET, 2016).

Para que os alimentos de animais de companhia sejam comercializados existe regulamentação que inspecionam e fiscalizam os produtos destinados a alimentação animal, no qual devem ser respeitadas e seguidas de acordo com os padrões exigidos pelo órgão regulamentador da área, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A regulamentação de padrões de Identidade Qualidade de Alimentos Completos e de Alimentos Especiais destinados a cães e gatos (IN nº 9, de 9 de julho de 2003) do MAPA (BRASIL, 2003) era utilizada como parâmetro pela indústria pelos níveis de garantia até a sua revogação em 2009, a exigência de boas práticas de fabricação (IN nº 4, de 23 de fevereiro de 2007) do MAPA (BRASIL, 2007), bem como a regulamentação de critérios e procedimentos para rotulagem de produtos destinados à alimentação de animais de companhia, a IN nº 30, de 5 de agosto de 2009 (BRASIL, 2009) e passaram a promoverem grande avanço na qualidade, conformidade e segurança dos alimentos destinados à alimentação dos animais de companhia. A Instrução Normativa 9, de 9 de julho de 2003 revigorou até 2009, a qual fixava e identificava as características dos níveis mínimos de qualidade que deveriam obedecer os alimentos completos e especiais para cães e gatos, porém foi revogada pela IN30/2009.

Os parâmetros utilizados pela indústria como referência pela Instrução Normativa Nº 9, de 09 de julho de 2003 levam em conta os seguintes valores nutricionais para gatos adultos (Tabela 1).

Tabela 1 – Níveis de garantia para alimentos completos para gatos adultos.

<b>Níveis de Garantia</b>	<b>Limites</b>	<b>Gatos Adultos (%)</b>
Umidade	Máximo	12,0
Proteína Bruta	Mínimo	24,0
Extrato Etéreo	Mínimo	8,0
Fibra Bruta	Máximo	5,0
Matéria Mineral	Máximo	12,0
Cálcio	Máximo	2,4
Fósforo	Mínimo	0,6

Fonte: MAPA 2003

Os alimentos comercialmente disponíveis encontrados para os gatos de acordo com a segmentação recebem o nome de Econômica, Standard, Premium e Super Premium (CARCIOFI et al., 2006), conforme as características do alimento, tais como qualidade das matérias prima e concentração dos ingredientes, preços, etc. A indústria criou estes critérios, não sendo uma normativa regularizada. Os alimentos mais comumente encontrados para gatos estão os da linha Premium e Super Premium, considerados de maior digestibilidade, com ingredientes mais nobres e, conseqüentemente, com maior custo por quilograma.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis – SC, no período de 05 de junho de 2017 a 03 de novembro de 2018.

Foram realizadas buscas de alimentos completos para gatos comumente comercializados em Florianópolis, a partir de informações de pontos comerciais. A partir desta busca, foram adquiridas 10 marcas comerciais de alimentos completos para gatos adultos Super Premium. Os alimentos foram identificados por códigos para preservar a privacidade do fabricante

No Laboratório de Nutrição Animal no Centro de Ciências Agrárias/DZDR (UFSC) as amostras foram previamente moídas a 1 mm de espessura e acondicionadas em sacos plásticos com vedação para que mantivessem as características nutricionais dos alimentos. Cada amostra foi armazenada individualmente com as devidas identificações e enviadas ao laboratório. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises CBO na cidade de Valinhos, São Paulo. Os teores de proteína bruta (PB), extrato etéreo hidrólise ácida (EEA), matéria mineral (MM), matéria seca (MS), fibra bruta (FB), cálcio (Ca), fósforo (P), sódio (Na) e aflatoxinas utilizando os métodos descritos no Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal de 2013.

Os teores de proteína bruta foram determinados pelo método de Kjeldahl para a determinação de compostos nitrogenados, através da digestão para a conversão do nitrogênio em amônia, posterior destilação da amônia em uma solução receptora e por ultimo a titulação para a quantificação da amônia. Os resultados para a determinação da proteína bruta foram expressos em g/100g, e utilizado o fator de correção de 6,25 sobre o resultado para a conversão de nitrogênio em proteína, já que as proteínas contém em média 16% de nitrogênio. O extrato etéreo hidrólise ácida (EEA) foi determinado pelo método de Goldfish (gravimétrico), com base na perda de peso do material submetido a extração ou na quantidade de material solubilizado pelo solvente. Para a fibra bruta (FB) as amostras foram submetidas a dois processos de digestão, a primeira ácida com ácido sulfúrico e posterior filtrada para subsequente digestão básica por hidróxido de sódio. O resíduo de matéria mineral foi determinado pelo aquecimento das amostras a 600°C e pesados para a



determinação das cinzas expressas em g/100g. A matéria seca (MS) foi determinada pela retirada de umidade das amostras através da volatilização em estufa com circulação forçada até a sobra do resíduo após a secagem.

A energia metabolizável das rações foi calculada utilizando as seguintes fórmulas segundo o NRC (2006):

Etapa 1: O extrato não nitrogenado (ENN) foi obtido subtraindo-se de 100 os valores de umidade (UM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), matéria mineral (MM) e expresso em porcentagem;

$$\text{ENN} = 100 - (\% \text{UM} + \% \text{PB} + \% \text{EE} + \% \text{FB} + \% \text{MM})$$

Etapa 2: Estimou-se a energia bruta do alimento (EB)

$$\text{EB (kcal/g)} = (5,7 \times \text{g de proteína bruta}) + (9,4 \times \text{g de gordura}) + 4,1 \times (\text{g de carboidrato} + \text{g de fibra bruta})$$

Etapa 3: Estimou-se o coeficiente de digestibilidade da energia do alimento

$$\text{CDE (\%)} = 87,9 - (0,88 \times \text{porcentagem de fibra bruta na matéria seca});$$

Etapa 4: Estimou-se a energia digestível (ED)

$$\text{ED (kcal/g)} = \text{energia bruta} \times (\text{coeficiente de digestibilidade da energia} / 100)$$

Etapa 5: Estimou-se a energia metabolizável (EM)

$$\text{EM (kcal/g)} = \text{energia digestível} - (0,77 \times \text{g de proteína bruta})$$

As informações dos níveis de garantia, utilizada como referência a IN nº 9, de 9 de julho de 2003 (BRASIL, 2003) foram determinadas em laboratório e comparadas com as informações declaradas no rótulo.

Após a determinação dos teores nutricionais em laboratório, foi criada uma planilha comparativa dos nutrientes analisados (NA) versus os nutrientes declarados em rótulo (NR). A partir destas comparações foram qualificados os alimentos em duas situações: dentro do padrão declarado ou fora do padrão declarado. A taxa de variação considerada para valor declarado em relação ao analisado foi de 5%, que trata-se do nível aceitável e de segurança em nível laboratorial, que segue o Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal de 2013. Posteriormente os resultados foram comparados com os valores mínimos e máximos exigidos pela legislação.

Os dados obtidos foram submetidos à análise descritiva e os resultados apresentados em forma de percentual de amostras conformes e não conformes, de acordo com valores declarados pelo fabricante.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de umidade, proteína bruta, extrato etéreo e fibra bruta declarado no rótulo (NR) e analisados (NA) em porcentagem na matéria natural do segmento de alimento comercial Super Premium para gatos adultos, encontram-se na Tabela 2.

**Tabela 2** - Níveis de nutrientes presentes nos rótulos (NR) e níveis dos nutrientes analisados (NA) de dez alimentos completos comerciais destinados a gatos adultos no segmento declarado como Super Premium.

Alimentos	UM (%)		PB (%)		EE (%)		FB (%)	
	NR	NA	NR	NA	NR	NA	NR	NA
<b>1</b>	9,50	6,15	29,00	32,52	18,00	19,76	2,50	0,890
<b>2</b>	10,00	7,14	31,00	37,09	12,00*	10,91*	3,00	1,76
<b>3</b>	12,00	7,13	30,00	31,45	9,00	11,65	4,00	1,49
<b>4</b>	10,00	6,52	31,00	35,33	12,00	11,93	3,50	1,84
<b>5</b>	8,00	5,78	30,00	31,55	13,00	15,38	5,00	4,58
<b>6</b>	10,00	6,83	32,00	33,58	18,00	18,83	3,50	1,64
<b>7</b>	10,00	5,78	31,00	32,92	12,00*	10,53*	3,00	2,44
<b>8</b>	10,00	6,99	31,00	32,75	12,00	15,34	3,00	2,32
<b>9</b>	12,00	6,15	36,00	37,10	15,00	17,64	2,50	0,86
<b>10</b>	10,00	5,19	31,00	32,20	10,00	16,39	4,00	1,81

\*Coeficiente de variação > que 5%; Nutrientes: UM - Umidade; PB - proteína bruta; EE – extrato etéreo; FB - fibra bruta.

Para todas as rações o nível de umidade (UM) analisado esta dentro dos limites máximos descritos nos rótulos, todos os valores foram inferiores aos expostos nos rótulos. Em estudo similar, Carciofi et al. (2006) encontraram teores de umidade semelhante ao deste estudo (média de 6,0 %) para cães adultos da categoria Super premium. Níveis de umidade analisados abaixo do declarado não é um fator prejudicial na conservação da dieta, pois a baixa atividade de água reflete no maior tempo conservação. Por este motivo, que a legislação brasileira, IN n° 9, de 9 de julho de 2003, limitava a umidade em máxima e não em limite mínimo.

Altos níveis de umidade nos alimentos secos trazem prejuízos, por influenciarem na deterioração dos alimentos causados pelo desenvolvimento de microrganismos que podem ocasionar a perda de nutrientes, alterações nas características da ração e menor tempo de conservação (MURAKAMI, 2010).

Os níveis de proteína bruta e extrato etéreo devem ser anunciados como limites inferiores, ou seja, no mínimo, nos níveis de garantia do rótulo.

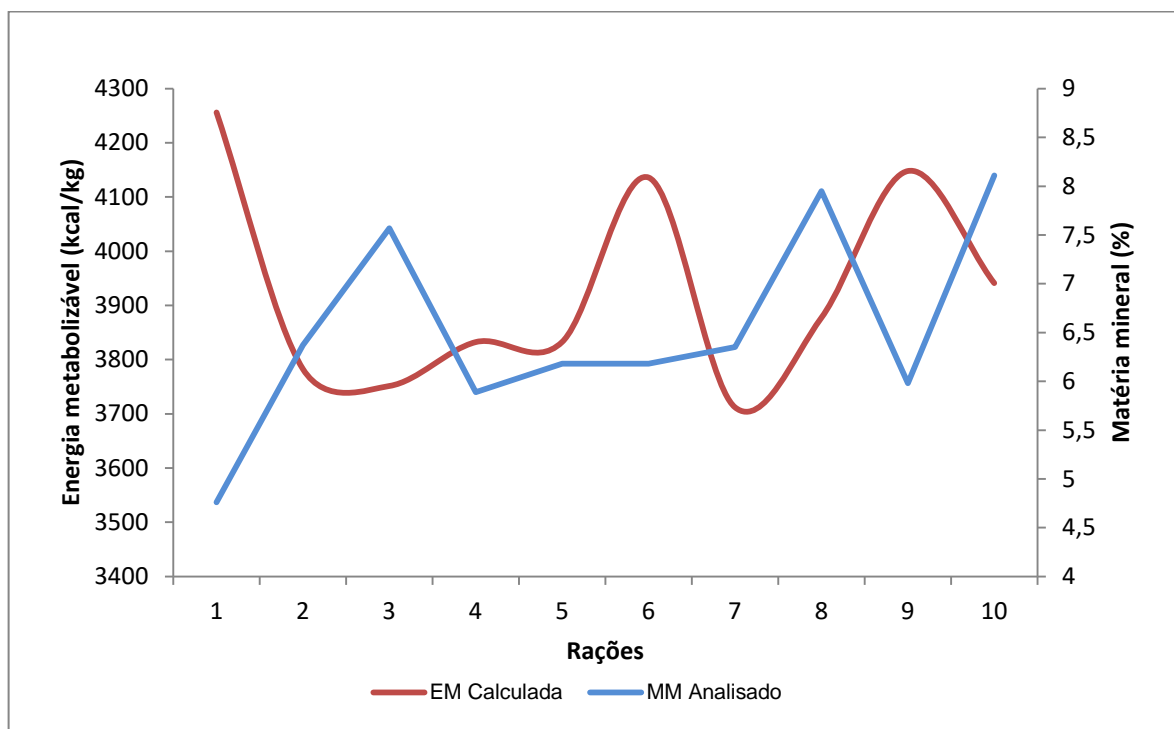
Todos os níveis de proteína bruta (PB) analisados estavam de acordo com os níveis mínimos declarados, apresentando valores acima do demonstrado no rótulo, respeitando os limites de variação de 5% para menos sobre os níveis de garantia. Entretanto, apenas a metade das amostras se manteve dentro do limite de 5% para mais, o restante obtiveram valores acima do coeficiente de variação.

Quanto aos teores de extrato etéreo (EE), dois alimentos apresentaram valores analisados 5% abaixo daqueles descritos nos rótulos, os demais estavam acima dos níveis mínimos declarado nos rótulos. Quanto a coerência das amostras analisadas com o rótulo, apenas duas das amostras (4 e 6) se mantiveram dentro dos 5% tanto para menos quanto para mais do descrito no rótulo. Os alimentos 2 e 7 apresentaram, respectivamente, 10,91% e 10,53% de EE nas dietas analisadas, e ambas descreviam 12% no rótulo. Em análise realizada por Pires, Teixeira e Mendes et al., (2014) com 15 rações para gatos e 15 rações para cães os níveis extrato etéreo de sete amostras de alimentos para gatos e oito amostras para cães foram menores quando comparados aos níveis descritos no rótulo.

Em relação ao conteúdo de fibra (FB) todas as dietas estavam dentro dos valores máximos declarados nas respectivas embalagens. Os teores de fibra observados no rótulo mínimo e máximo foram, respectivamente, de 2,5-5,0% fibra, e analisados de 0,86-4,58%. Dessa forma, observou-se uma variação entre os valores do rótulo e o analisado, onde os teores de FB analisados apresentaram valores inferiores aos níveis do rótulo mesmo utilizando o coeficiente de variação de 5%. De forma semelhante, Kruger, Portella e Souza (2013) observaram menor nível de fibra bruta na ração analisada quando comparada com o descrito no rótulo, tanto em rações secas de cães adultos e como de filhotes na região do Vale do Taquari/RS.

Em todas as dietas analisadas observou-se a relação entre a energia metabolizável e o conteúdo de matéria mineral (Figura 3).

**Figura 3** - Relação entre a energia metabolizável e a matéria mineral das rações.



Verificou-se que nas dietas que apresentaram níveis de energia metabolizável alta o conteúdo de matéria mineral permanecia baixo, e quando a matéria mineral era elevada a energia metabolizável apresentava em níveis menores. Os níveis de energia metabolizável alta das dietas (1,6 e 9) permaneceram entre 4136 a 4256 kcal/kg para 4,76 a 6,18% de matéria mineral, quanto das dietas com níveis maiores de matéria mineral de 6,18 a 8,11% para 3712 a 3941 kcal/kg de energia metabolizável.

Os minerais quando em excesso atuam de forma negativa sobre qualidade das rações por diminuir a digestibilidade dos ingredientes, assim resultando na sua ação diluente da energia metabolizável das rações e redução no teor de matéria orgânica dos ingredientes (CARPIM; OLIVEIRA, 2009).

O alto nível de matéria mineral em algumas rações pode ser resultado muitas vezes da inclusão de ingredientes de origem animal na dieta. As proteínas de origem animal apresentam uma maior variação na composição química, qualidade e digestibilidade, e consequente limitação na inclusão na fórmula por conter níveis em excesso de minerais (WOLFARTH; JOHANN; ARALDI, 2011). A farinha de vísceras de aves, muitas vezes utilizada na formulação de rações, apresenta variação na composição refletindo nos valores médios de matéria mineral, proteína bruta, extrato

etéreo pela predominância de determinadas partes das aves utilizadas na fabricação do ingrediente. Essa variação na composição na farinha de vísceras interfere nos teores de minerais totais e valores médios de cálcio e fósforo (FERNANDES, 2016).

Na tabela 3 encontram-se os resultados das análises dos minerais de matéria mineral (MM), cálcio mínimo e máximo (Ca), fósforo (P) e relação cálcio:fósforo (Ca:P).

**Tabela 3** - Valores de minerais que constam no rótulo dos alimentos e resultados da análise bromatológicas dos alimentos destinados a gatos adultos do segmento Super Premium.

Alimento	MM (%)		Ca mín. e máx. (%)		P (%)		Relação Ca:P (%)	
	NR	NA	NR	NA	NR	NA	NR	NA
1	6,00	4,76	0,50 - 1,05	0,70	0,50	0,71	1,00	0,99
2	7,50	6,37	0,70 - 1,10	0,98	0,60	0,97	1,17	1,01
3	8,50	7,57	0,60 - 1,50	1,37	0,70	0,96	0,86	1,43
4	8,00	5,89	0,70 - 1,50	1,04	0,60	0,94	1,17	1,11
5	7,90	6,18	0,93 - 1,39	1,07	0,88	1,11	1,06	0,96
6	8,00	6,18	0,80 - 1,45	1,23	0,70	1,01	1,14	1,22
7	8,00	6,35	0,80 - 1,60	0,98	0,80	1,12	1,00	0,88
8	8,00	7,95	1,00 - 1,60*	1,85*	0,80	1,20	1,25	1,54
9	7,50	5,98	0,80 - 1,40	1,10	0,80	0,97	1,00	1,13
10	8,50	8,11	0,80 - 1,60*	1,75*	0,70	1,53	1,14	1,14

\*Coeficiente de variação > que 5%. Nutriente: MM - matéria mineral; Ca - Cálcio; P - Fósforo. NR: Nutriente Rótulo; NA: Nutriente Analisado.

De acordo com o observado, todas as dietas respeitaram valores máximos de matéria mineral na dieta, porém, apenas as dietas 8 e 10 analisadas permaneceram dentro dos níveis próximos aos rótulos de 8,0 e 8,5% nutriente analisado, e 7,95 e 8,11% nutriente rótulo, respeitando os limites de 5% pra menos. Os restantes das dietas analisadas mesmo utilizando o coeficiente de variação se mantiveram em níveis abaixo do esperado na análise. Teixeira e Ribeiro (2017) avaliaram os teores nutricionais de 12 rações secas para cães adultos de diferentes segmentações e observaram que independentemente, do segmento as rações apresentaram níveis menores de matéria mineral que o determinado em análise laboratorial.

Os valores de cálcio devem ser apresentados nos rótulos indicando o limite mínimo e o máximo, e o fósforo o limite mínimo. As análises dos teores de cálcio

(Ca) demonstraram que dentre os 10 alimentos analisados duas estavam acima dos valores máximos estabelecidos nos rótulos mesmo utilizando o coeficiente de variação de 5%, as demais amostras apresentaram resultados coerentes quando comparados com os seus respectivos rótulos. As amostras dos alimentos 8 e 10 apresentaram 1,85 e 1,75% de cálcio nas dietas analisadas, e ambas 1,60% de cálcio máximo no rótulo, assim demonstrando a superioridade dos valores analisados para os considerados nos rótulos.

Quanto aos resultados do fósforo mesmo não existindo a necessidade da indústria apresentar os valores máximos, algumas empresas dispõem dos valores máximos de fósforo. Das dez amostras analisadas apenas quatro informam os teores máximos de fósforo. Dentre as que informam os valores observou-se que estavam dentro do estabelecido de mínimo e máximo, enquanto as outras respeitaram os mínimos exigidos, porém, apresentando teores superiores ao encontrado no rótulo.

Scheibel et al. (2011), avaliaram a presença de cálcio e fósforo de três marcas diferentes de rações para cães e gatos adultos comercializadas no Vale do Taquari/RS, verificaram que apenas uma das amostras estava em desacordo com a rotulagem, apresentando 2,59% de cálcio analisado e no rótulo de 1,0-1,6% mínimo e máximo no rótulo. Em relação ao fósforo no mesmo trabalho, verificaram que as amostras estavam de acordo com o indicado no rótulo do produto mesmo que algumas não tenham informado os valores máximos na embalagem.

Um aspecto importante é a relação entre nos níveis de cálcio e fósforo na dieta. O conteúdo de cálcio e fósforo para que mantenham uma relação de equilíbrio devem ser inclusos 1,1 a 2 partes de cálcio para 1 parte de fósforo, para que mantenham o equilíbrio entre os dois nutrientes já que o desequilíbrio pode trazer problemas sobre a absorção de outros nutrientes (AAFCO, 2015; FEDIAF, 2018).

Das dietas analisadas com rótulo referente a relação de Ca:P, observou-se que apenas duas das dez dietas mantiveram a relação entre os minerais adequada. As dietas um e dez estavam adequadas quanto comparadas as proporções de cálcio e fósforo de 1,0:1 e 1,4:1 no rótulo para 0,99:1 e 1,4:1 nas dietas analisadas. Porém, quando observado a relação do conteúdo de Ca:P tanto dos nutrientes do rótulo quanto o analisado identificou-se valores inferiores ao recomendado pela AAFCO e FEDIAF. A dieta 3 do conteúdo analisado do rótulo apresentou uma relação de 0,86:1, e três dietas analisadas (1,5 e 7) entre 0,88-0,99:1.

Melo et al. (2014), analisando a relação de cálcio/fósforo em seis dietas, identificaram que três das dietas estavam de acordo com a instrução normativa nº9 e o restante abaixo do limite de cálcio e o fósforo todas acima do permitido. O mesmo autor menciona que o desequilíbrio causado entre cálcio e fósforo pode causar problemas de calcificação nos ossos e osteoporose quando a quantidade de fósforo exceder o cálcio na dieta pela competição que ocorre entre os minerais e compromete a absorção.

Carpim e Oliveira (2009), observaram a relação média entre Ca:P nas oito marcas de rações comerciais para cães adultos de 1,75 Ca:1 P na linha econômica e para a premium 1,84 Ca:1 P. Em outro trabalho realizado por Carciofi et al. (2006) sobre a relação Ca:P mínima e máxima em dietas para cães adultos e filhotes, observaram relação adversa em algumas dietas, onde para cães adultos nas dietas respectivamente econômica, standard e premium de 1,3:1 , e para filhotes 1,3:1 para e super premium .

Na tabela 4 encontram-se os resultados médios dos nutrientes analisados dos alimentos secos, determinados em análises com resultados mínimos, máximos, média e conformidade dos nutrientes analisados.

**Tabela 4** - Composição média dos alimentos secos com base nos valores médios determinados nas análises laboratoriais dos nutrientes (NA) e avaliação da conformidade com o rótulo.

Parâmetro	Mínimo	Máximo	Média	Conformidade (%)
				Com NR
UM (%)	5,19	7,14	6,37±0,56	100
PB (%)	31,45	37,1	33,65±1,71	100
EE (%)	10,53	19,76	14,84±2,86	80
FB (%)	0,86	4,58	1,96±0,69	100
MM (%)	4,76	8,11	6,53±0,81	100
Ca (%)	0,70	1,85	1,21±0,27	80
P (%)	0,71	1,53	1,05±0,15	100

\*Nutrientes: UM - Umidade; PB - proteína bruta; EE – estrato etéreo; FB - fibra bruta; MM - matéria mineral; Ca - Cálcio; P - Fósforo.

\*NR: nutriente rótulo.

Na avaliação de conformidade com o rótulo, dentre os níveis de garantia estabelecidos no rótulo os teores de UM, PB, FB, MM, e P apresentaram 100%

compatíveis com os valores declarados nos rótulos, enquanto os teores de EE e Ca apenas 80% das amostras estavam em conformidade.

O INMETRO (2006) divulgou um estudo com diferentes marcas de rações para cães e gatos quanto aos limites mínimos e máximos estabelecidos pela legislação específica de alimentos para cães e gatos. Foram analisadas 20 amostras de rações para cães e 11 para gatos, no qual constataram que 100% das amostras estavam conformes ao avaliar os limites mínimos e máximos pela legislação, porém, quando avaliada a conformidade do rótulo 3 amostras para cães e 3 para gatos atribuídas como Super premium estavam não conformes.

Pires, Teixeira e Mendes (2014), avaliaram um total 30 rações para cães e gatos comercializadas em Pelotas/RS quanto a conformidade dos valores nutricionais obtidos com os descritos nas embalagens, identificaram das 30 amostras analisadas 56,70% não estavam compatíveis com o declarado pelo fabricante. Por outro lado, outro estudo realizado Silva, Barros e Souza (2010) avaliando 9 marcas de rações secas de diferentes segmentações (combate, premium e super premium) para cães adultos comercializadas em Lageados/RS encontraram resultados de 100% das rações analisadas de acordo com o declarado no rótulo, diferindo do encontrado nos trabalhos citados anteriormente e encontrado no presente estudo.

Com relação aos níveis de proteína bruta (PB) dos alimentos analisados, foram observados conformidade (C) em todos os alimentos. Foram encontrados valores mínimos de 31,45 % e máximo de 37,1 %, média total de 33,65%. No caso dos gatos, teores acima do mínimo estabelecido de proteína trazem benefícios aos animais desde que sejam proteínas de alta qualidade (CARCIOFI et al., 2008), visto que metabolicamente necessitam de níveis altos de proteína na dieta quando comparados aos cães, por estarem constantemente catabolizando no fígado aminoácidos para obtenção energia (WORTINGER, 2009). Silva, Barros e Souza (2010), também não encontraram nenhuma divergência na composição nutricional quando comparado aos rótulos para proteína, lipídeo, matéria mineral e umidade nas 9 dietas analisadas para cães adultos do segmento econômico, premium e super premium. Já no trabalho realizado por Carpim e Oliveira (2009), onde encontraram das 10 amostras premium avaliadas de cães adultos, 30% delas apresentaram nível menor de proteína que o valor declarado no rótulo.



A análise de extrato etéreo apresentou 80% conformidade e 20% não conforme com o declarado. Neste estudo, observou-se uma amplitude entre os valores mínimos e máximos (10,53 % e 19,76%) de extrato etéreo analisado. As gorduras são importantes nas dietas por participarem dos processos metabólicos e estruturais das células, são fontes de energia, ácidos graxos essenciais, auxiliam na absorção de vitaminas lipossolúveis e fornecem palatabilidade na dieta. Dietas deficientes em gorduras principalmente de ácidos graxos essenciais, podem causar problemas na saúde dos gatos, pois estes não são capazes de sintetizar ácido araquidônico a partir de ácido linoleico, havendo necessidade de recebê-lo, além do ácido linoleico e linolênico (TREVIZAN, 2009), por influenciarem no aumento da eficiência alimentar e melhoria na condição da pele e pelos (WORTINGER, 2009). Ao mesmo tempo, que a quantidade elevada de gordura na dieta pode ser um problema também pelo valor calórico do alimento, podendo ocorrer casos de excesso de peso e obesidade em cães e gatos (BAUER, 2008). Além da oxidação dos alimentos quanto ao armazenamento pelo aumento do EE no alimento.

Em estudo realizado por Junior (2011) na cidade de Assis/SP, onde avaliou 18 amostras de 9 marcas de rações para cães adultos quanto a conformidade das rações analisadas comparadas os rótulos. Dos resultados obtidos 83% de extrato etéreo das amostras estavam abaixo do declarado. Valério (2015), observou que dentre os dez alimentos premium para cães adultos, três (30,0%) não estavam conformes ao nível de extrato etéreo avaliado, e para filhotes de nove alimentos analisados cinco (55,5%) também não estavam conformes quantos ao teores analisados de EE.

A fibra na dieta desempenha um papel fundamental na saúde gastrointestinal. Por outro lado, o excesso de fibra pode reduzir a digestibilidade. Na análise de fibra bruta da dieta, verificou-se o nível mínimo de 0,86 % e o máximo de 4,58%. Dietas com falta ou excesso de fibra dietética trazem prejuízos ao trato gastrointestinal de cães e gatos, por desempenharem um papel fundamental na motilidade intestinal, no qual interferem diretamente na velocidade de digestão e absorção dos nutrientes, além disso, apresentam função prebiótica, formação e consistência das fezes, diluição da energia do alimento, regulação do apetite e saciedade (BORGES; SALGARELLO; GURIAN, 2003).

Pesquisa realizada por Souza (2017), constataram que para as amostras de gatos adultos das linhas tanto econômica como super premium analisada não

conformes com o rótulo por apresentarem níveis de fibra acima do rótulo, sendo analisado de 4,8% e 6,9 para o nível de garantia do rótulo e de 3,5% e 6,1% para o nível observado, respectivamente, para econômica e super premium.

Quanto aos teores de matéria mineral nas dietas analisadas, observou-se que mesmo estando dentro das conformidades com o rótulo, existe uma variação entre o mínimo (4,76%) e máximo (8,11%). Segundo Carciofi et al. (2009), o excesso de minerais comprometem a qualidade dos alimentos, pois quanto maior o conteúdo de matéria mineral menor a digestibilidade, em geral, e associado aos ingredientes como farinha de carne e ossos. Ao mesmo tempo em que o excesso de matéria mineral também pode interferir na motilidade intestinal do animal causando o ressecamento das fezes, e aumento na quantidade de cálcio, fósforo e magnésio do alimento, assim dificultando o balanceamento nutricional das dietas quando formuladas (FÉLIX; OLIVEIRA; MAIORKA, 2012).

Altos níveis de minerais nas farinhas proteicas podem limitar sua inclusão na fórmula da dieta por possuírem grandes quantidades de cálcio, fósforo e magnésio. Em contrapartida, baixos níveis de matéria mineral podem estar relacionados ao tipo de ingrediente utilizado na formulação das dietas. Segundo Carcioffi (2008), a farinha de carne e ossos pode apresentar em sua composição diferentes níveis de carne, ossos, couro, pelos, e para a farinha de vísceras de frango podendo apresentar proporções diferentes de cabeça, pescoço, pés, dorso, intestinos e penas. Ingredientes como farinhas de subprodutos de origem animal os baixos níveis de minerais podem ser explicados pelas diferenças na composição e processamento dos ingredientes.

Os níveis de cálcio e fósforo na dieta estavam em conformidade com o rótulo. Entretanto, o conteúdo de cálcio observado se destaca pela variabilidade nos teores analisado. É importante destacar os níveis médios mínimos de cálcio foram de 0,70% e máximos de 1,85%. Isso pode ser explicado pelo fato da indústria trabalhar entre os níveis mínimos e máximos exigidos pela IN n° 30 de 2009.

O aumento na ingestão de cálcio na dieta não traz benefícios aos animais, pelo fato do excesso desse mineral resultar na competição e redução da absorção intestinal de minerais como o fósforo, zinco e manganês, e se os níveis forem muito baixos podem prejudicar a absorção de fósforo (SCHPULTEN et al., 2002). Outro fator importante a ser destacado seria sobre o desequilíbrio entre cálcio e fósforo que pode ser prejudicial a calcificação do osso, além poder ocorrer osteoporose

caso os teores de fósforo exceder o teor de cálcio na dieta (MELO et al., 2014).

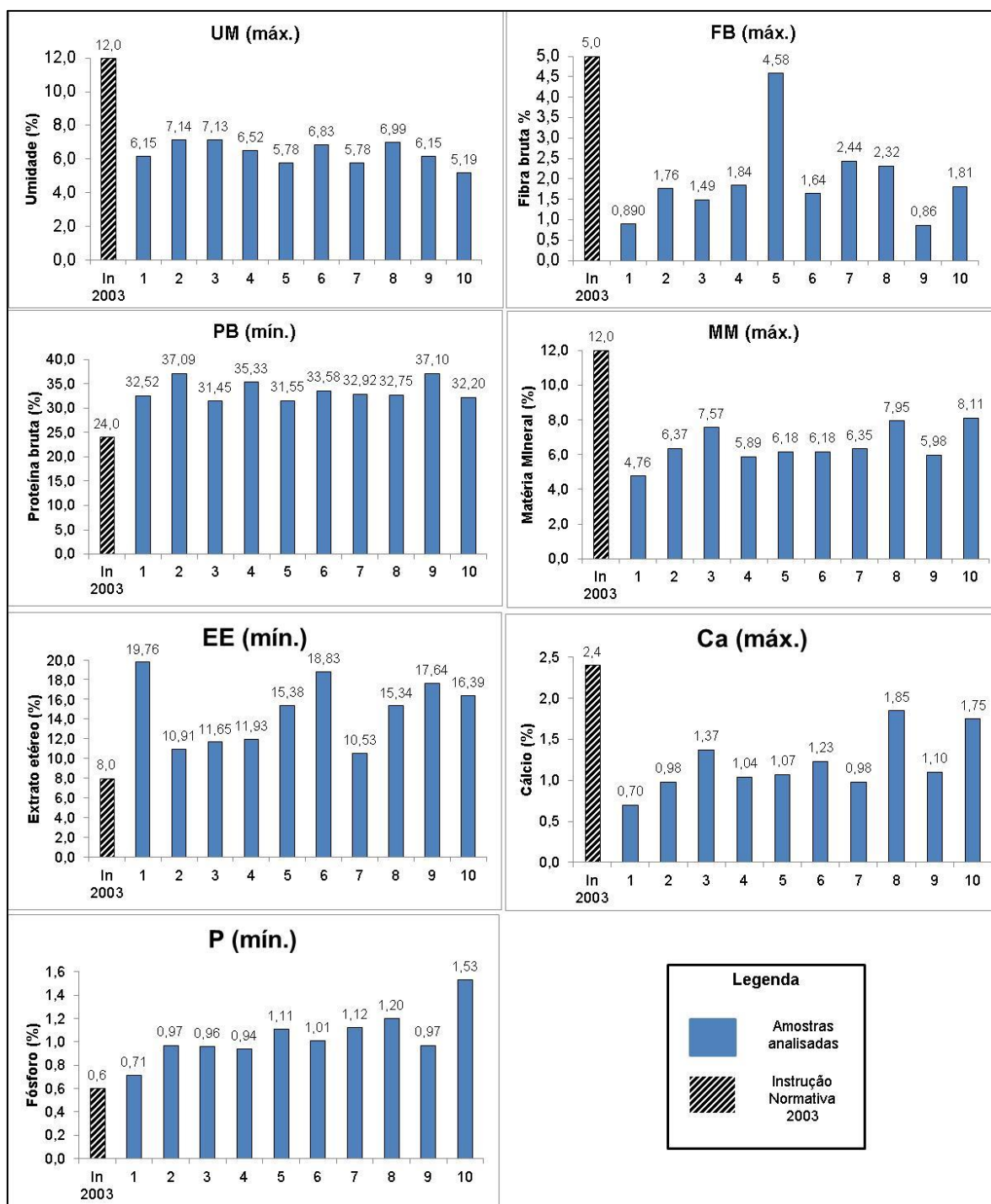
Carciofi et al. (2006), avaliaram 49 marcas de rações para cães adultos e filhotes de segmentação econômico, standard e super-premium comercializados em Jaboticabal/SP. Observaram inadequações nutricionais em todas as segmentações, para a super premium de cães adultos 50,0% para o cálcio e 33,0% para a gordura. Em outro estudo Teixeira e Ribeiro (2017) sobre os teores de cálcio de 12 alimentos para cães adultos de diferentes segmentações (standart, premium e super premium), observaram aumento nos teores de cálcio, em 3 rações super premium, 1 premium e em todas as rações standart de acordo com os valores declarados.

Dentre todos os parâmetros avaliados, observou-se que existe uma ampla variação na composição entre os alimentos comerciais da linha Super Premium para gatos adultos. Essa variação na composição dos alimentos pode trazer prejuízos caso estejam com excesso ou falta de nutrientes.

Os níveis de garantia apresentados nos rótulos dos alimentos para animais de estimação estabelecem a qualidade e quantidade de nutrientes que estão presentes nos alimentos, oferecido ao consumidor como forma de garantia sobre o produto que esta sendo comercializado, ou seja, é a “declaração de qualidade” do produto pelos fabricantes. Por este motivo, que o consumidor muitas vezes considera um produto melhor que o outro com base nas informações contidas no rótulo.

Na figura 4 encontram-se as diferenças percentuais entre os nutrientes analisados das diferentes dietas e os níveis nutricionais (proteína bruta, extrato etéreo, matéria mineral e extrativo não nitrogenado) descritos pela legislação IN nº 9 de 2003, utilizados pela indústria como referência para estabelecer seus níveis nutricionais.

Comparando as análises bromatológicas com os níveis nutricionais estabelecidos pela legislação, observou-se que todas ficaram dentro do estabelecido. Todas as dietas analisadas estão de acordo com o exigido sobre os níveis de umidade, proteína, extrato etéreo, fibra bruta, matéria mineral, cálcio e fósforo, não ultrapassando os limites mínimos ou máximos de cada nutriente. Porém, cabe ressaltar que os teores analisados dos nutrientes não estão relacionados diretamente com a digestibilidade dos alimentos.



**Figura 4** - Resultados das análises bromatológica dos alimentos para gatos adultos comparados aos teores nutricionais ao que determinava a Instrução Normativa nº9 (2003) sobre os níveis de garantia para gatos adultos.

Todos os alimentos apresentaram valores de umidade inferiores a 7,14%. Os valores encontrados garantem a baixa atividade de água, no qual reflete na conservação dos alimentos por um período maior. Os alimentos analisados estão de

acordo com o exigido na legislação quanto ao teor de umidade, sendo o limite máximo de 12%.

Os níveis de proteína nas dietas se encontram de acordo com a legislação, no qual estabelece na alimentação de gatos adultos um mínimo de 24% de proteína bruta. As dietas apresentaram um teor de proteína bruta cima de 31,45%. No entanto, existe ainda o desconhecimento pelos consumidores sobre os níveis de proteína na dieta, que nem sempre os maiores níveis de proteína garantem o maior aporte em qualidade de aminoácidos essenciais que um gato adulto necessita para sua manutenção.

A proteína é um importante constituinte no organismo animal, sendo indispensável para o crescimento, reprodução e produção. Dessa forma que o fornecimento inadequado de proteína, excesso ou falta, na dieta dos animais pode causar problemas no seu desenvolvimento. Além disso, existe o gasto energia para metabolizar uma quantidade em excesso de proteína que muitas vezes são fornecidas na dieta, no qual poderia estar sendo usada para desenvolvimento ou manutenção corporal. Outro fator relevante, sobre o teor de proteína está relacionado a fonte e o método de obtenção, especialmente o processamento das farinhas de origem animal na graxaria que necessitam de altas temperaturas, pressão e tempo, que podem comprometer a qualidade da proteína pela queima da matéria orgânica, no qual traz reflexos na qualidade proteica dos ingredientes pela diminuição da digestibilidade ou tornando aminoácidos indisponíveis (MELO et al., 2014).

No que se refere aos limites mínimos de extrato etéreo (EE) preconizado pela legislação, todos os alimentos apresentaram limites superior ao mínimo recomendado, ou seja, todos os alimentos ficaram em conformidade com os critérios adotados pela instrução normativa nº 9 para gatos. Os níveis de extrato etéreo ultrapassaram o limite mínimo de 8%, variando acima de 10,53% a 19,76%. Souza (2017), em estudo com 13 marcas comerciais de rações secas para cães e gatos adultos observou que os limites de extrato etéreo de todas as rações analisadas ficaram em conformidade com os limites mínimos estabelecidos pela legislação, com um limite superior ao mínimo recomendado. Por outro lado, em análise realizada por Pires, Teixeira e Mendes (2014) com 15 rações para cães adultos e 15 para gatos adultos comparando os resultados com a legislação, foram encontrados que 43,3% das amostras não atenderam a exigência mínima de extrato etéreo.

Todas as rações estavam com os níveis de extrato etéreo elevado mesmo estando dentro do limite mínimo estabelecido, com destaque a seis amostras (1, 6, 9, 10, 5 e 8) de rações que apresentaram níveis elevados nas dietas de 19,76%, 18,83%, 17,64, 16,39, 15,38% e 15,34% se comparado ao conteúdo mínimo de 8%. Do ponto de vista nutricional, gatos que venham a ingerir níveis elevados de lipídios podem apresentar problemas relacionados à obesidade por estarem consumindo quantidades superiores as necessidades fisiológicas e metabólicas.

Sobre os níveis de conformidade com a legislação, os alimentos apresentaram níveis de fibra bruta (FB) compatíveis com permitido de no máximo 5%. Analisando o conteúdo de fibra da dieta 5, verificou-se que o percentual de fibra analisado ficou próximo ao estabelecido pela legislação de no máximo 5% de fibra para 4,8% fibra na dieta analisada, as outras dietas ficaram abaixo desse valor, entre 0,86 a 2,44% de fibra na dieta.

Souza (2017), observou que das amostras analisadas para gatos dos segmentos econômica, premium e super premium, uma amostra da linha super premium estava com valor fora do padrão, com valor superior ao máximo permitido para a espécie ambos para o valor declarado (6,1%) como o observado (6,9%). Melo et al. (2014) também observaram os níveis de fibra bruta de seis marcas de rações para cães não conformes com as recomendações exigidas pela instrução normativa nº9 MAPA (2003).

A matéria mineral determinada pela legislação nas rações comerciais para gatos adultos devem apresentar níveis máximos de até 12% de MM. Avaliando o conteúdo de matéria mineral analisado com a legislação, observou-se que todas estavam com níveis inferiores ao máximo permitido. Essa redução nos níveis de matéria mineral pode ser explicada segundo Carciofi (2008), por maiores concentrações de ingredientes de origem vegetal, no qual tendem a apresentar níveis de matéria mineral mais baixa comparado a ingredientes de origem animal. Carpin e Oliveira (2009), avaliando a qualidade nutricional das rações secas para cães adultos verificaram que 20% das rações super premium demonstraram teores de matéria mineral superior a 12% do limite máximo, diferindo do encontrado neste experimento, assim como encontraram teores de fibra bruta (6,50%) e cálcio (2,40%) superiores aos valores máximos descritos pelo MAPA.

Quanto aos níveis de cálcio e fósforo a legislação descreve um máximo de 2,4% de cálcio na dieta e de fósforo 0,6%. As dietas analisadas estão conforme a

descrição pela legislação quanto ao conteúdo de cálcio e fósforo, não apresentando nenhuma que ultrapassasse os limites máximos ou mínimos dos nutrientes mencionado. Apesar de estarem em dentro dos níveis estabelecidos, observou-se que tanto os teores de cálcio como de fósforo variaram para menos o conteúdo de cálcio nos rótulos de 0,50 a 1,00%, e de fósforo de 0,50 a 0,88%, e analisada de 0,70 a 1,85%, e de fósforo de 0,71 a 1,53%. Essa variação pode ser explicada pelo fato da indústria trabalhar com o conteúdo de cálcio entre os níveis mínimos e máximos, no qual se tem uma variação maior quanto ao conteúdo descrito no rótulo das embalagens. E para o fósforo mesmo não tentou a obrigatoriedade sobre níveis máximos, mas sim mínimos, algumas empresas de rações comerciais trabalham com o conteúdo mínimo e máximo assim justificando a variação encontrada no trabalho.

O teor de sódio não é obrigatório pela legislação brasileira, no entanto, para aquelas que declaram cerca de 80% das rações excederam os teores de sódio declarado no rótulo (Tabela 5), o restante não pode ser comparado por não estarem declarado na embalagem. O teor de sódio nas embalagens dos rótulos apresenta o valor de sódio mínimo.

**Tabela 5** – Níveis de sódio presentes nos rótulos (NR) e analisados (NA) de dez alimentos completos comerciais destinados a gatos adultos no segmento declarado como Super Premium.

Ração	NR (%)	NA (%)	% excedido <sup>1</sup>
1	0,20	0,42	210,00
2	0,25	0,96	384,00
3	0,80	1,04	130,00
4	0,20	0,63	315,00
5	Não informado	0,65	-
6	0,35	0,59	168,57
7	0,25	0,68	272,00
8	Não informado	0,60	-
9	0,35	0,52	148,57
10	0,30	0,73	243,33

<sup>1</sup> percentual excedido do informado no rótulo em relação ao analisado.

Observou-se altos teores de sódio nas composições nutricionais básicas das rações avaliadas comparadas ao rótulo, todas excederam os níveis mínimos declarados. As amostras foram consideradas não conformes por apresentarem

diferenças entre 130 a 384% a mais de sódio mínimo do valor declarado na embalagem sobre o valor analisado em laboratório.

O aumento nos teores de sódio segundo Lima et al. (2007), pode provocar alterações nos níveis de sódio no sangue podendo provocar um quadro de desidratação pela elevação do sódio mesmo quando os animais se encontram sem alterações clínicas.

Apesar das amostras de rações analisadas terem excedido o valor de sódio, nenhuma ultrapassou o recomendado pelo NRC (2006) de 1,5% de sódio. Entretanto 6 amostras analisadas permaneceram abaixo do recomendado pelo NRC, que é de 0,68g Na/kg. Em contrapartida, as quantidades analisadas de sódio de todas as amostras estão muito acima do recomendado pela FEDIAF (2018) de 0,8g Na/kg (100 g de matéria seca) equivalente a 0,08% de MS.

Estudos têm buscado os níveis seguros e os efeitos do elevado teor de sódio nas dietas sobre o estímulo a ingestão de água e os riscos relacionados a doenças do trato urinário de urólitos de oxalato de cálcio e estruvita (MONFERDINI; OLIVEIRA, 2009; RICK et al., 2017), doença renal (XU; LAFLAMMEE; LONG, 2009), hipertensão e doenças cardíacas (NGUYEN et al., 2017).

Estudos realizados por Hawthorne e Markwell (2004), com teores de sódio de 0,175 g Na/100 kcal e 0,275 – 0,4 g Na/100 kcal, observaram que níveis de sódio maiores para gatos adultos aumentaram a ingestão de água e maior volume de urina, e redução no oxalato de cálcio. Para gatos saudáveis, enquanto houver água disponível conseguem tolerar concentrações altas de sódio sem apresentarem efeitos adversos (NRC, 2006).

Em outro estudo (STEVEYSON; HYNDSON; MARKWELL, 2003), em dietas para cães com aumento no nível de sódio de 0,3 g de sódio / 100 kcal observou redução na formação de oxalato. Xu, Laflamme e Long (2009) verificaram em dietas de gatos adultos maduros com 11,1 g Na/kg de MS não causou efeitos sobre o consumo de alimento, composição corporal, pressão arterial, hidratação e marcadores da função renal.

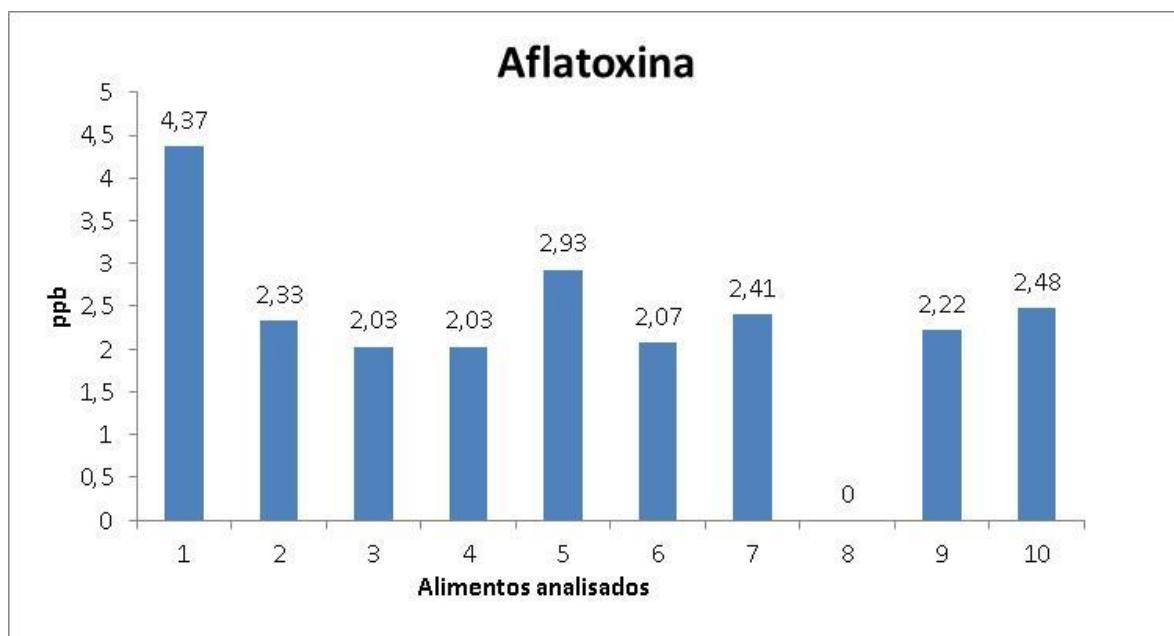
Existem poucos trabalhos que identificam as proporções de sódio que podem vir a comprometer a saúde em gatos adultos. Além disso, a proporção segura que um gato adulto saudável ou propenso a doenças que realmente necessita sem a deficiência ou excesso de sódio na dieta ainda não foi estabelecida, não tendo um consenso entre os pesquisadores sobre as reais necessidades desses animais.



Algumas dietas comerciais modificam os níveis de sódio para tratamentos específicos de saúde que necessite de terapia, especialmente a urolitíase com maior teor de sódio, insuficiência renal e problemas cardíacos com conteúdo mais baixo de sódio. Porém, problemas de saúde humana relacionada a ingestão de sódio causou dúvidas e preocupações aos tutores sobre a elevação dos níveis de sódio em alimentos para gatos (NGUYEN et al., 2017).

A preocupação dos tutores de gatos quanto aos níveis de sódio encontrado nos alimentos comerciais vem crescendo cada vez mais, principalmente pela relação mais próxima entre ambos. Em estudo realizado por Teixeira et al., (2015), sobre a percepção dos proprietários em relação ao seu manejo alimentar com 59 tutores de cães na cidade de São Paulo/SP, identificou que 84,74% dos tutores acreditam que o sódio pode causar algum risco a saúde do animal, mas destes apenas 18% analisam os teores no rótulo da embalagem dos alimentos. Os motivos sobre a preocupação dos níveis de sódio também foi avaliado, onde aqueles que se preocupam com o sódio citam o aumento da pressão arterial de 48%, faz mal ao ser humano 24%, o cão ser cardiopata 20%, o sódio retém líquido 20% e prejudica à função renal 12%.

Na figura 5, encontram-se os níveis de aflatoxinas das amostras dos alimentos completos analisados em laboratório. Os custos de alimentos de origem animal têm sido cada vez maiores, sendo utilizados os ingredientes de origem vegetal como fonte proteica e de energia em rações para animais de estimação. Com os altos níveis de ingredientes de origem vegetal, se tem o aumento nos riscos relacionados a exposição de gatos a micotoxinas, principalmente as aflatoxinas, quando esses produtos são inseridos na ração (BOERMANS; LEUNG, 2007).



**Figura 5** - Níveis de aflatoxinas encontrados nas amostras de alimentos comerciais para gatos adultos.

Foram encontrados resultados positivos para a presença de aflatoxinas em 90% das amostras analisadas. Apenas a amostra oito não foi identificada a presença de aflatoxina.

Os teores de aflatoxinas nas dietas analisadas constatadas permaneceram entre 0 a 4,37ppb. Embora tenham sido encontradas aflatoxinas em nove amostras, nenhuma ultrapassou os limites estabelecidos pela legislação brasileira de 50ppb e também estão em conformidade com as recomendações do Manual Pet Food Brasil da ABINPET 2017, que é máximo de 20 ppb/kg. Mesmo dentro de valores aceitáveis existe grande variação de quantidades de aflatoxinas dentre as 9 amostras analisadas, sendo a menor quantidade encontrada nas amostra 3 e 4 de 2,03ppb e a maior quantidade na dieta 1 de 4,37ppb.

Em pesquisa realizada por Júnior (2018) com 35 amostras de rações comerciais para cães e gatos, observaram a presença em todas as rações avaliadas em níveis aceitáveis de acordo com recomendação da legislação vigente, sendo o menor valor médio de 1,089 ppb/kg para a linha premium de cães, 2,569 ppb/kg para linha premium gatos e maior valor médio de 4,266 ppb/kg para linha super premium para gatos. Crump (2015), analisando 70 amostras de rações seca para gatos na América do Norte (64 amostras norte-americanas e 6 internacionais) foram

encontradas duas amostras contendo aflatoxinas, sendo uma amostra internacional com 0,3 µg/ kg e a outra marca veterinária com 0,1 µg/ kg.

Os ingredientes propícios ao desenvolvimento de aflatoxinas em sua composição são: milho, farelo de soja, farelo de glúten de milho, farelo de amendoim, entre outros (FRANÇA et al. 2011). Um dos ingredientes que se destaca por conter aflatoxina em sua composição e por ser utilizado com frequência nos alimentos comerciais para animais de estimação é o milho. Cruz (2010), avaliando 24 amostras de milho grão na etapa de recepção sobre os níveis de aflatoxinas no ingrediente, observou que 100% das amostras apresentaram níveis de concentração de aflatoxina abaixo de 5 ppb.

A concentração de aflatoxinas encontradas nas amostras analisadas pode ser justificada por conter nas rações o milho e o farelo de glúten que são ingredientes encontrados nas dietas analisadas. Outro fator seria as proporções encontradas de aflatoxinas nas diferentes dietas, atribuída a proporção utilizada na formulação, qualidade dos ingredientes, processamento e armazenamento dos ingredientes (MARTINS et al., 2003).

Os efeitos causados pela contaminação por aflatoxinas em ingredientes de alimentos comerciais para gatos representa uma série de problemas relacionados a saúde, por causar efeitos tóxicos e carcinogênicos (SHARMA; MÁRQUEZ, 2001).

As aflatoxinas atingem diretamente o fígado resultando em sinais da doença que variam de acordo com o tempo de exposição, tipo de aflatoxina e concentração no alimento podendo ser crônico ou agudo (GOMES et al., 2014; GUTERRES et al., 2017). Segundo Maia e Siqueira (2007), os principais sinais clínicos encontrados tanto em cães como em gatos são: anorexias, letargia, hemorragia interna, fígado dilatado, coagulação intravascular, e podendo chegar a morte nos casos mais severos. Bohm e Razzazi-Fazeli (2005 apud GAZZOTTI et al., 2015, p.86).avaliando concentrações de 50 a 300 µg / kg de aflatoxinas por 6 a 8 semanas em cães, encontraram uma resposta crônica, causando a anorexia, letargia, icterícia, coagulação intravascular disseminada e morte.

Estudos sobre os efeitos clínicos causados pela aflatoxinas em gatos são escassos, encontrados apenas em sua maioria em pesquisas direcionada a cães. Isto possivelmente ocorre, porque em alimentos comerciais para cães se utiliza na formulação níveis maiores de ingredientes de origem vegetal e, portanto eles ficariam mais expostos as aflatoxinas, por sua vez, em alimentos para gatos

encontram-se normalmente mais ingredientes de origem animal estando menos expostos quando comparado aos cães.

Quando analisado nos rótulos das embalagens dos alimentos os ingredientes, pode-se observar a presença de farinha de vísceras em 100% das amostras, milho e quirera de arroz em 90%, glúten de milho 60 em 80%, levedura de cerveja em 70%, gordura de frango em 60%, beterraba e óleo de peixe em 50, seguido de outros ingredientes como farinha de peixe, farinha de trigo, gordura animal e suíno, farinha de carne, ovo em pó, farelo de soja, entre outros ingredientes (Quadro 1).

**Quadro 1** - Presença de ingredientes na composição de alimentos completos para gatos.

<b>Ingredientes</b>	<b>%</b>
Farinha de vísceras	<b>100</b>
Milho ; quirera de arroz	<b>90</b>
Glúten de milho 60%	<b>80</b>
Levedura de cerveja	<b>70</b>
Gordura de frango	<b>60</b>
Polpa de beterraba; óleo de peixe	<b>50</b>
Proteína isolada de suíno	<b>40</b>
Farinha de peixe; Farinha de trigo; gordura animal e suína	<b>30</b>
Farinha de carne, salmão; Hidrolisado de frango suíno; Glúten de trigo; Óleo de soja; Linhaça integral; Casca de ervilha; Ovo em pó	<b>20</b>
Carnes fresca de frango, bovina e peixe; carne mecanicamente separada de frango; farinha de atum e sardinha; Aparas de salmão; Farelo de soja e trigo; hidrolisado de fígado de frango e suíno; gordura bovina; Óleo de vísceras de aves; Espinafre em pó; Plasma suíno em pó; Aveia grão	<b>10</b>

Os ingredientes proteicos mais frequentemente encontrados em dietas para gatos no presente trabalho estão a farinha de vísceras de aves e glúten de milho, seguido da levedura de cerveja, proteína isolada de suíno, farinha de peixe, farinha de carne, entre outros ingredientes proteicos.

A farinha de vísceras apesar de ser frequentemente utilizada possui variabilidade em sua composição em função do processamento e o material incluso na sua fabricação. A qualidade nutricional das farinhas de vísceras esta diretamente

relacionada ao tipo de matéria prima utilizada na fabricação sobre a inclusão de intestinos, dorso, pés, cabeças, e de carcaças inteiras, e até a inclusão indevida de penas (BELLAYER; ZANOTTO, 2004; CARCIOFFI et al., 2008). Segundo Fernandes (2016), uma proporção maior de inclusão de carcaças pés, cabeça e carcaças inteiras obteve uma farinha com um teor elevado de minerais totais e consequentes de cálcio, fósforo e extrato etéreo, porém se propôs a redução destas partes e incluindo uma maior proporção de cabeça e pés se teve um aumento nos teores de proteína bruta.

A composição das farinhas de vísceras de aves produzidas podem variar o conteúdo de matéria mineral entre 11,6 a 15,2% e os de extrato etéreo oscilaram entre 14,2 e 20,6% e os de proteína bruta 55,3 a 57,7%.

A variação no conteúdo de matéria mineral, cálcio e fósforo nas dietas analisadas no presente trabalho, pode estar relacionada a variabilidade no conteúdo de farinha de vísceras. Além disso, um dos critérios utilizados para avaliar os ingredientes proteicos de origem animal esta na relação de proteína:matéria mineral (CRAMER et al. (2007). O nível elevado de matéria mineral esta atribuída a maior participação de ossos, e consequentemente a redução da digestibilidade e limitações de inclusão na fórmula por apresentar níveis elevados de Ca e P (CARCIOFI, et al., 2006).

O farelo de glúten de milho 60 é outro ingrediente utilizado na formulação de alimentos comerciais para gatos como fonte proteica. Apesar de ser um ingrediente de origem vegetal apresenta alta digestibilidade em relação a fontes animais, sendo tão bem digeridos ou até melhor aproveitados que a farinha de vísceras de frango e a farinha de carne e ossos (CARCIOFI et al.,2008). Embora os gatos sejam animais estritamente carnívoros, conseguem se adaptar a uma dieta contendo ingredientes de origem vegetal desde que na formulação tenha ingredientes de origem animal já que necessitam de aminoácidos essenciais (ácido araquidônico e taurina) presentes apenas em ingredientes de origem animal.

Como ingredientes utilizados como fonte energética em dietas para gatos adultos estão o milho e a quirera de arroz, seguidos por gordura de frango, óleo de peixe, farinha de trigo, entre outros ingredientes. O milho é um ingrediente fundamental na formulação de ração tanto de cães como de gatos por ajudar no processo de formação do alimento devido às suas características estruturais pelo tipo de amido, digestibilidade e nutrientes fornecidos. São características que

fornece ao produto final uma moldagem de acordo com a matriz do pelete e resistência. O milho também é um produto utilizado frequentemente por ser um produto com custo reduzido e produzido em grande escala no Brasil (GARCIA et al., 2006).

A quirera de arroz é outro ingrediente utilizado como fonte de carboidratos na dieta de cães e gatos, sendo incluído por apresentar alta qualidade em níveis de proteína e de energia metabolizável semelhante ao do milho (ROSTAGNO et al (2017). Segundo o mesmo autor, a quirera de arroz mesmo apresentando um nível de extrato etéreo inferior ao milho, acaba compensando essa falta com elevado teor de amido. Além disso, a quirera de arroz segundo Carciofi et al. (2008) para cães e gatos apresentaram valores de digestibilidade aparente do amido e proteína de 98,62 e 87,73 %, respectivamente.

A escolha das matérias primas utilizadas na formulação e o impacto do processamento nas rações para gato é de extrema importância, e está atribuída a qualidade do produto final pela textura, uniformidade, processo de extrusão, qualidade nutricional e viabilidade econômica do produto (PUTAROV; CARCIOFI, 2016). Dessa forma, o processamento dos ingredientes é fundamental para o aumento na digestibilidade dos ingredientes das rações.

## 6. CONCLUSÕES

Alimentos comerciais destinados a gatos adultos do segmento Super premium, apresentaram grande variação de todos os níveis nutricionais dentro do mesmo segmento. Os teores de extrato etéreo mínimo de 10,91 e 10,53% e cálcio máximo de 1,85 e 1,75% analisado estavam fora dos limites estabelecidos do rótulo de 12% extrato etéreo e 1,60% cálcio em ambos.

Todas as amostras analisadas estavam dentro dos padrões da revogada IN9/2003 legislação utilizada como parâmetro pela indústria.

Os teores de sódio em todas as amostras analisadas excederam os níveis mínimos declarados nos rótulos.

Foram constatados presença em 90% das amostras a presença de aflatoxinas entre 2,03 a 4,37ppb, níveis aceitáveis pela legislação.

Os ingredientes mais citados nos rótulos foram o milho e a quirera de arroz para os ingredientes energéticos e a farinha de vísceras e o glúten de milho 60% para os proteicos.

## 7. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO - ABINPET. **Perfil Pet Food**. 2016. Disponível em: <<http://abinpet.org.br/site/>>. Acesso em: 30 de Setembro de 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO - ABINPET. **Manual Pet Food Brasil**. 2017. 9ª ed. Disponível em: <<http://www.mflip.com.br/pub/abinpet/index3/#page/2>>. Acesso em: outubro de 2018.

ASSOCIATION OF THE OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS – AOAC. **Official and tentative methods of analysis**, 16. Ed. Arlington, Virginia: AOAC International, 1995.

ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS - AAFCO. Official Publication. To replace version on pages 148 – 163 of the 2015 AAFCO OP (print version). 2015.

ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS - AAFCO. **Official publication 2006**, Washington, 2006. 457p. ISBN 1-878341-18-9.

BAUER, J. John E. Essential fatty acid metabolism in dogs and cats. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. SPE, p. 20-27, 2008.

BELLAVER, Claudio; ZANOTTO, Dirceu L. **Parâmetros de qualidade em gorduras e subprodutos proteicos de origem animal**. In: CONFERÊNCIA APINCO, Santos/SP, 2004.

BOERMANS, Herman J.; LEUNG, Maxwell CK. Mycotoxins and the pet food industry: toxicological evidence and risk assessment. **International Journal of Food Microbiology**, v. 119, n. 1-2, p. 95-102, 2007.

BORGES, Flávia M.; SALGARELLO, Rosana M.; GURIAN, Tatiane M. Recentes avanços na nutrição de cães e gatos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, 3, 2003, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 2003. p. 21-60.



BRASIL. **Instrução Normativa Nº 30, de 05 de agosto de 2009**. Estabelece critérios e procedimentos para o registro de produtos, para rotulagem e propaganda e para isenção da obrigatoriedade de registro de produtos destinados à alimentação de animais de companhia. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 30 de Setembro de 2017.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 30, de 05 de agosto de 2007**. Estabelece critérios e procedimentos para o registro de produtos, para rotulagem e propaganda e para isenção da obrigatoriedade de registro de produtos destinados à alimentação de animais de companhia. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 30 de Setembro de 2017.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 9, de 9 de julho de 2003**. Regulamento técnico sobre fixação de padrões de identidade e qualidade de alimentos completos e de alimentos especiais destinados a cães e gatos. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 30 de Setembro de 2017.

BROWN, S. et al. Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 21, n. 3, p. 542-558, 2007.

CARCIOFI, Aulus Cavalieri et al. Composição nutricional e avaliação de rótulo de rações secas para cães comercializadas em Jaboticabal-SP. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, p. 421-426, 2006.

CARCIOFI, Aulus Cavalieri. Fontes de proteína e carboidratos para cães e gatos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 28-41, 2008.

CARCIOFI, Aulus Cavalieri et al. Qualidade e digestibilidade de alimentos comerciais de diferentes segmentos de mercado para cães adultos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 2, 2009.

CARPIM, William G.; OLIVEIRA, Maria C. Qualidade nutricional de rações secas para cães adultos comercializadas em Rio Verde–GO. **Biotemas**, v. 22, n. 2, p. 181-186, 2009.

CRAMER, K. R. et al. Protein quality of various raw and rendered by-product meals commonly incorporated into companion animal diets. **Journal of animal science**, v. 85, n. 12, p. 3285-3293, 2007.

CRUMP, Maureen E. **A Survey of Mycotoxin Contamination in Commercial Cat Foods and the Sensitivity of the Growing Feline (*Felis catus*) to Fusarium Mycotoxins**. 2015. 77f. Thesis (Master of Science in Animal and Poultry Science and Toxicology), University of Guelph, Canada, 2015.

CRUZ, Juliana Victorino da Silva. **Ocorrência de aflatoxinas e fumonisinas em produtos à base de milho e milho utilizado como ingrediente de ração para animais de companhia, comercializados na região de Pirassununga, Estado de São Paulo**. 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2010.

DRISCOLL, Carlos A. et al. The Near Eastern origin of cat domestication. **Science**, v. 317, n. 5837, p. 519-523, 2007.

DRISCOLL, Carlos A. et al. The taming of the cat. **Scientific American**, v. 300, n. 6, p. 68-75, 2009.

FEDIAF, EUROPEAN PET FOOD INDUSTRY FEDERATION. **Nutritional Guidelines for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs**. 2018. Disponível em: < <http://www.fediaf.org/self-regulation/nutrition.html>>. Acessado em outubro de 2018.

FÉLIX, A. P.; OLIVEIRA, S. G.; MAIORKA, A. Principais aspectos relacionados à nutrição de cães e gatos. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 11, n. 2, p. 5-21, 2012.

FERNANDES, Eder de Sousa. **Avaliação de fatores que afetam a qualidade de farinha de vísceras na indústria de subprodutos avícola**. 2016. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

FRANÇA, Janine et al. Avaliação de ingredientes convencionais e alternativos em rações de cães e gatos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 222-231, 2011.

GAZZOTTI, T. et al. Occurrence of mycotoxins in extruded commercial dog food. **Animal Feed Science and Technology**, v. 202, p. 81-89, 2015.

GENOVA, Jansller L. et al. Digestão e necessidades de aminoácidos em dietas para gatos. **Nutritime Revista Eletrônica**, Viçosa, v.12, n.5, p.4244-4254, 2015.

GINSBURG, Léonard. et al. On the Egyptian origin of the domestic cat. **Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle Section C Sciences de la Terre Paleontologie Geologie Mineralogie**, v. 13, p. 107-114, 1991.

GARCIA, João Carlos et al. Aspectos econômicos da produção e utilização do milho. **Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2006.

GOMES, Angelita dos R. et al. Aflatoxicose em cães na região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 2, p. 162-166, 2014.

GOMES, Márcia O. S. Sódio na nutrição de cães e gatos: O que é muito, o que é pouco e o que é seguro?. In: XV Congresso CBNA PET - Palestra, 2016 Campinas/SP.

GUTERRES, Karina et al. Surto de aflatoxicose aguda em cães no município de Pelotas/RS. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 11, p. 1281-1286, 2017.

HAWTHORNE, Amanda J.; MARKWELL, Peter J. Dietary sodium promotes increased water intake and urine volume in cats. **The Journal of nutrition**, v. 134, n. 8, p. 2128S-2129S, 2004.

HORA, Aline S. et al. A importância dos aminoácidos na nutrição dos gatos domésticos. **Clínica veterinária**, v. 15, n. 84, p. 30-42, 2010.

HU, Yaowu. et al. Earliest evidence for commensal processes of cat domestication. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 1, p. 116-120, 2014.

INMETRO. **Ração para Cães e Gatos II: Informação ao o consumidor**. 2006. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/racao2.asp>. Acesso em: outubro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa nacional de saúde: 2013: acesso e utilização dos serviços de saúde, acidentes e violências: Brasil, grandes regiões e unidades da federação** / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. – Rio de Janeiro : IBGE, 100 p, 2015. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94074.pdf>>. Acesso em: 17 de agosto de 2017.

JUNIOR, Waldir da Silva. **Avaliação de parâmetros comparativos da qualidade bromatológicas em embalagens de rações secas para cães adultos, consumida na cidade de Assis**. 2011. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso: Graduação em Química. Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, São Paulo, 2011.

JÚNIOR, Sávio Tadeu Almeida. **Aflatoxinas e fumonisinas em alimentos comerciais para cães e gatos**. 2018. 37f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2018.

KITCHENER, Andrew. **The natural history of the wild cat**. Comstock Associates. Ithaca, NY. 1991, 320p.

KLEIN, Brandley G. **Cunningham tratado de fisiologia veterinária**. Tradução: Editora Elsevier Ltda. 5ªEd. Rio de Janeiro, 2014. 608p.

KOPPEL, Kadri. Sensory analysis of pet foods. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 94, n. 11, p. 2148-2153, 2014.

KRUGER, Josoé F; PORTELLA, William; SOUZA, Cláucia F. V. DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE RAÇÕES PARA CÃES FILHOTES E ADULTOS. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 5, n. 4, 2013.

LEI, Weiwei. et al. Functional analyses of bitter taste receptors in domestic cats (*Felis catus*). **PloS one**, v. 10, n. 10, p. e0139670, 2015.

LEUNG, Maxwell CK; DÍAZ-LLANO, Gabriel; SMITH, Trevor K. Mycotoxins in pet food: a review on worldwide prevalence and preventative strategies. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, n. 26, p. 9623-9635, 2006.

LIMA, Evilda. R. et al. Evaluation of the influence of dry industrialized ration on the seric electrolytic profile and urinalysis in domestic cats (*Felis domesticus*, Linnaeus, 1758). **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 10, n. 1, p. 9-20, 2007.

LUCKSCHANDER, Nicole et al. Dietary NaCl does not affect blood pressure in healthy cats. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 18, n. 4, p. 463-467, 2004.

MAIA, Patrícia P.; SIQUEIRA, Maria E. P. B. Aflatoxinas em rações destinadas a cães, gatos e pássaros – Uma revisão. **Revista da FZVA**, v. 14, n. 1, p.235-257, 2007.

MARTINS, Maria L.; MARTINS, H. Marina; BERNARDO, Fernando. Fungal flora and mycotoxins detection in commercial pet food. **Revista Portuguesa de Ciência Veterinária (RPCV)**, p.179-183, 2003.

MELO, Michely G. et al. Composição bromatológica e qualidade nutricional das rações secas para cães. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.3, n.2, p.149-160, 2014.

MENOTTI-RAYMOND, Marilyn et al. Padrões de variação genética molecular entre raças de gatos. **Genomics** , v. 91, n. 1, p. 1-11, 2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PORTARIA MA/SNAD/SFA Nº 07, DE 09/011/88 – PUBLICADA NO DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO DE 09 DE NOVEMBRO DE 1988 – SEÇÃO I, PÁGINA 21.968, 1988. Disponível em: < <http://www.micotoxinas.com.br/>>.

MONFERDINI, Renato P.; OLIVEIRA, Juliana. Manejo nutricional para cães e gatos com urolitíase – Revisão bibliográfica. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 3, n. 1, p. 1-4, 2009.

MURAKAMI, Fabiane Yukiko. **Impacto da adição de água no processo de extrusão sobre a digestibilidade e propriedades físico-química da dieta para cães**. 2010. 37f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Dogs and Cats**. Washington, DC: National Academy Press, 2006. 424p. ISBN: 978-0-309-08628-8.

NGUYEN, P. et al. Sodium in feline nutrition. **Journal of animal physiology and animal nutrition**, v. 101, n. 3, p. 403-420, 2016.

OTTONI, Claudio. et al. The palaeogenetics of cat dispersal in the ancient world. **Nature Ecology and Evolution**, v. 1, n. 139, 2017.

PESSOA, Iani Batista. Análise e Avaliação da Composição Química de Componentes Nutricionais de Rações Secas para Cães Adultos Comercializadas no Município de Luziânia-GO. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 11, n. 2, p. 177-183, 2017.

PIRES, Paula G. S.; TEIXEIRA, Liege; MENDES, Jennifer V. Composição nutricional e avaliação de rótulo de rações secas para cães e gatos adultos comercializadas em Pelotas-RS. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p.1001, 2014.

PUTAROV, Thaila Cristina; CARCIOFI, Aulus Cavalieri. **Amido e cozimento – criando funcionalidade com a extrusão termoplástica**. In: XV Congresso CBNA PET, 2016, Campinas/SP.

RICK, Gabriel Woermann et al. Urolitíase em cães e gatos. **PUBVET**, v. 11, p. 646-743, 2017.

ROQUE, Natália C. et al. Utilização da fibra na alimentação de cães. **Boletim Técnico**. Lavras: Editora UFLa, n.70, p.13, 2006. Disponível de: <<http://livraria.editora.ufla.br/upload/boletim/tecnico/boletim-tecnico-70.pdf>>.

RUMBEIHA, Wilson K. **Clinical implications of mycotoxicosis in companion animals**. Michigan State University (Courtesy of Alltech Inc.). 2000. Disponível em: < <https://en.engormix.com/mycotoxins/articles/mycotoxicosis-in-companion-animals-t33668.htm>>.

SCHEIBEL, Daniela L. et al. Determinação de cálcio, fósforo e proteína em rações animais (cães e gatos). **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 3, n. 4, 2011.

SCHOULTEN, NEUDI A. et al. Efeito dos níveis de cálcio sobre a absorção de minerais em dietas iniciais para frangos de corte suplementadas com fitase. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, n. 6, p. 1313-1321, 2002.

SHARMA, Manju; MÁRQUEZ, Carmen. Determination of aflatoxins in domestic pet foods (dog and cat) using immunoaffinity column and HPLC. **Animal feed science and technology**, v. 93, n. 1-2, p. 109-114, 2001.

SILVA, Cleimar V.; DE BARROS, Francisco; DE SOUZA, Cláudia F. V. Qualidade nutricional de rações secas para cães adultos comercializadas em Lajeado-RS. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 4, n. 2, 2010.

SILVA CARVALHO, Roberto L.; PESSANHA, Lavínia D. R. Relação entre famílias, animais de estimação, afetividade e consumo: estudo realizado em bairros do rio de janeiro. **Revista Sociais e Humanas**, v. 26, n. 3, p. 622-637, 2013.

SOUZA, Valderi Tananta. **Composição nutricional e avaliação de rótulo de rações secas para cães e gatos adultos comercializadas em Rio Branco - AC**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2017.

STEVENSON, A. E.; HYND, W. K.; MARKWELL, P. J. Effect of dietary moisture and sodium content on urine composition and calcium oxalate relative supersaturation in healthy miniature schnauzers and labrador retrievers. **Research in veterinary science**, v. 74, n. 2, p. 145-151, 2003.

SUTTON, Steven C. **Companion animal physiology and dosage form performance**. Advanced drug delivery reviews, v. 56, n. 10, p. 1383-1398, 2004.

TEIXEIRA, Fábio A. et al. **Avaliação Nutricional de cães cardiopatas e a percepção dos proprietários quanto ao seu manejo alimentar**. In: XIV CONGRESSO CBNA PET CBNA – Trabalhos Científicos, 2015, Ribeirão Preto/SP.

TEIXEIRA, Julia B. D.; RIBEIRO, Marcela. Avaliação bromatológicas das principais rações secas de cães. **Saber Digital**, v. 10, n. 2, p. 105-115, 2017.

TREVIZAN, Luciano. **Metabolismo de lipídeos em gatos: estudo da aceitação de ácidos graxos de cadeia média e dos efeitos da inclusão de ácido  $\gamma$ -linolênico na formação de ácido araquidônico**. 2009. 148f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

VALÉRIO, Joseliana. **Comparação da composição nutricional declarada e analisada de alimentos comerciais secos para cães**. 2015. 52f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Programa de Pós-Graduação em Produção Animal Campus Descalvado, Universidade Camilo Castelo Branco, São Paulo, 2015.

VAN NEER, Wim. et al. More evidence for cat taming at the Predynastic elite cemetery of Hierakonpolis (Upper Egypt). **Journal of Archaeological Science**, v. 45, p. 103-111, 2014.

XU, Hui; LAFLAMME, Dorothy PL; LONG, Grace L. Effects of dietary sodium chloride on health parameters in mature cats. **Journal of feline medicine and surgery**, v. 11, n. 6, p. 435-441, 2009.

WOLFARTH, Denise; JOHANN, Maria; ARALDI, Daniele. A importância de uma dieta de qualidade na alimentação de cães e gatos. Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, n. XVI, 2011.

WORTINGER, Ann. **Nutrição para cães e gatos**. Tradução: Marcelo Larami Santoro. 1ª Ed. p. 59. Roca. São Paulo, 2009.

YAMAGUCHI, Nobuyuki. et al. *Felis silvestris*, wild cat. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2015: e.T60354712A50652361. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T60354712A50652361.en>>. Acesso em: 16 de agosto de 2017.

YU, Shiguang; MORRIS, James G. The minimum sodium requirement of growing kittens defined on the basis of plasma aldosterone concentration. **The Journal of nutrition**, v. 127, n. 3, p. 494-501, 1997.



YU, Shiguang; MORRIS, James G. Sodium requirement of adult cats for maintenance based on plasma aldosterone concentration. **The Journal of nutrition**, v. 129, n. 2, p. 419-423, 1999.

ZAIN, Mohamed E. Impact of mycotoxins on humans and animals. **Journal of Saudi Chemical Society**, v. 15, n. 2, p. 129-144, 2011.

ZORAN, Debra L. The carnivore connection to nutrition in cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 221, n. 11, p. 1559-1567, 2002.